

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY**

**As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(Translation)

Docket No. TA-0071

Mail No. 224250

Mailing Date: July 1, 2003

---

### Notice of Reasons for Rejection

Patent Application No. 10-215602

Dated: June 24, 2003

Examiner: TASHIRO Yoshinari 9448 4R00

To : Mr. NAKAJIMA Jun (and three others), Patent Attorney

Article 29(2)

This application should be rejected for the following reasons. If you have any opinion against this, you are requested to file an argument within 60 days from the mailing date of this notice.

### Reasons

Since the inventions relative to the following claims could have been readily made by persons having ordinary knowledge in the field of art of the inventions, on the basis of the following publications distributed in Japan and/or anywhere prior to this application, they cannot be patented under the stipulations of Paragraph 2, Article 29 of the Patent Law.

Remarks (As regards citations, see the List of Citations)

Claims 1,2, 4~ 6

Citation 1

Notes

Column 【0107】 and its part

As regards inventions relative to the claims other than the claims mentioned in the above remarks, at the present, they cannot be found any reasons for rejection. If the newly reasons have found, the Notice of the Reasons will be mailed to you.

### List of Citations

1. Japanese Patent Publication No.5-175264

---

Record of Search Result of Prior Arts

Searched Technical Field : IPC, Version 7 H01L21/56

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-175264

(43)Date of publication of application : 13.07.1993

(51)Int.Cl. H01L 21/56

(21)Application number : 03-357062

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.12.1991

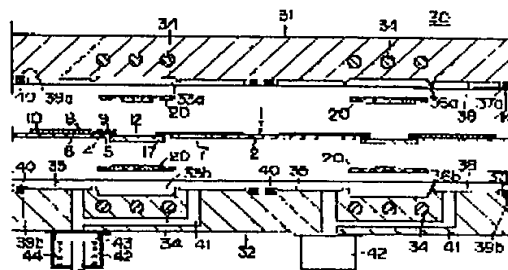
(72)Inventor : ARAI KATSUO  
OKADA SUMIO  
OBA TAKASHI  
TAKAHASHI KAZUYA  
KANEKO MAYUMI

## (54) MANUFACTURING METHOD OF SEMICONDUCTOR DEVICE AND MOLDING DEVICE AND MATERIAL USED FOR THE SAME

## (57)Abstract:

PURPOSE: To avoid the deformed wire, floating tub, formation of unfilled parts as well as the burred resin by a method wherein a molding material is closed in a molding type cavity to mold a resin sealed package by containing the molding material in a mold type cavity before the mold closing step.

CONSTITUTION: The title manufacturing method of semiconductor device is composed of a semiconductor pellet 12, multiple leads 8 electrically connected to the electrode pad of the semiconductor pellet 12 as well as a resin sealed package molded of a molding material 20 mainly comprising a resin by the molding forces 31, 32 so as to resin-seal the semiconductor pellet 12 and the parts of respective leads 8. Within said manufacturing method, the resin sealed package is contained in the molding forces 31, 32 before the molding material 20 is mold-closed and after the mold-closing step, the molding material 20 is melted in liquid state into a cavity 33 to be filled therein further integrally set and formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3059560

[Date of registration]

21.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 L 21/56識別記号 庁内整理番号  
T 8617-4M  
R 8617-4M  
C 8617-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数18(全 27 頁)

(21)出願番号 特願平3-357062

(22)出願日 平成3年(1991)12月25日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 新井 克夫

群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社

日立製作所高崎工場内

(72)発明者 岡田 澄夫

群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社

日立製作所高崎工場内

(72)発明者 大馬 高志

群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社

日立製作所高崎工場内

(74)代理人 弁理士 梶原 辰也

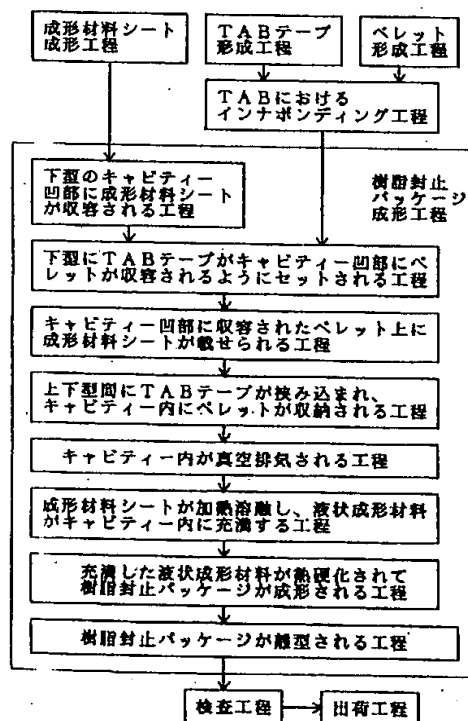
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体装置の製造方法およびそれに使用される成形装置並びに成形材料

## (57)【要約】

【目的】 成形型のキャビティに成形材料を閉じ込めることによって樹脂封止パッケージを成形するとともに、ワイヤの変形、タブの遊動、未充填部位の発生を防止しつつ、樹脂ばりの発生を防止する。

【構成】 電気回路が作り込まれたペレット12と、ペレット12に電氣的に接続され、前記電気回路を外部に電氣的に引き出す複数本のリード8と、樹脂を主成分とする成形材料が用いられて成形型により成形され、前記ペレット12および各リード8のインナリード9を樹脂封止する樹脂封止パッケージ46とを備えている半導体装置の製造方法において、前記樹脂封止パッケージ46は、成形型31、32のキャビティ33内に成形材料シート20が型締め前に収容され、型締め以後、この成形材料シート20がキャビティ33内にて液状の成形材料45に溶解されてキャビティ33内に充填され、さらに、液状の成形材料45が一体的に固化されて、成形される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の半導体素子と電極パッドとを有する半導体ペレットと、半導体ペレットの電極パッドに電気的に接続された複数本のリードと、樹脂を主成分とする成形材料が用いられて成型により成形され、前記半導体ペレットおよび各リードの一部を樹脂封止する樹脂封止パッケージとを備えている半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止パッケージは、成型型のキャビティー内に成形材料が型締め前に收容され、型締め以後、この成形材料がキャビティー内にて液状に熔融されてキャビティー内に充満され、さらに、液状の成形材料が一体的に固化されて、成形されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 キャビティー内の空気が液状の成形材料の脚張によってキャビティー内から排気されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 型締め後、キャビティーが真空排気されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 各リードが半導体ペレットの電極パッドにバンプにより電気的かつ機械的に接続されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 半導体ペレットはインナリード群上に機械的に接続され、各インナリードに半導体ペレットがワイヤによりそれぞれ電気的に接続されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 半導体ペレットの外周辺部に段差が形成され、この段差において半導体ペレットと各インナリードとが電気的に接続されていることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】 半導体ペレットの一面が樹脂封止パッケージの一面から露出されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】 半導体ペレットがインナリード群上に機械的に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】 樹脂封止パッケージにおける半導体ペレットのリード接続領域が、固化以後の応力が小さくなる性質を示す成形材料が用いられて成形され、これ以外の領域が、固化以後、高熱伝導性能および／または高機械的強度性能を示す成形材料が用いられて成形されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項10】 樹脂封止パッケージにおける半導体ペレットのリード接続領域が、熔融時の粘度が低くなる性質を示す成形材料が用いられて成形され、これ以外の領域が、熔融時の粘度が高くなる性質を示す成形材料が用いられて成形されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項11】 充満後、熔融した成形材料のうち余分

のものがキャビティー内から外部の成形材料溜に排出されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】 熔融した液状の成形材料が外部に漏洩するのを防止するためのダムが、キャビティーの外部にキャビティーを取り囲むように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】 請求項1に記載の半導体装置の製造方法に使用される成形装置であって、キャビティーが形成されている成型型を備えており、成型型のキャビティーがその内部に外部から搬入される固形状の成形材料を收容するように構成されているとともに、

成型型はキャビティー内に收容された固形状の成形材料をキャビティーの外部から液状の成形材料に熔融させるように構成されていることを特徴とする成形装置。

【請求項14】 キャビティー内に直接的にまたは間接的に連通する通気路が成型型に形成されていることを特徴とする請求項13に記載の成形装置。

【請求項15】 請求項1に記載の半導体装置の製造方法に使用される成形材料であって、成型型のキャビティーの平面形状と略等しい大きさの固形状のシート形状に形成されていることを特徴とする成形材料。

【請求項16】 樹脂を主成分とした成形材料の原材料が混練されて成る半流動状の成形材料が押し出されてシート形状に成形されるときともに、冷却されることにより固化されて形成されていることを特徴とする請求項15に記載の成形材料。

【請求項17】 シート形状の成形材料は、中央部が厚く、周辺部が薄く形成されていることを特徴とする請求項16に記載の成形材料。

【請求項18】 シート形状の成形材料における外周辺部に、ボンディングワイヤを逃げる凹部が形成されていることを特徴とする請求項17に記載の成形材料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の製造技術、特に、樹脂封止パッケージの成形技術に関し、例えば、きわめて薄い表面実装形樹脂封止パッケージの製造に利用して有効なものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、表面実装形の樹脂封止パッケージを備えている半導体集積回路装置（以下、表面実装形樹脂封止パッケージICという。）は、プリント配線基板（以下、基板という。）に薄形で、かつ、高密度の実装を実現することができるため、あらゆる分野で使用されて来ている。そして、最近の技術革新に伴って、表面実装形樹脂封止パッケージICのパッケージの厚さは、より一層薄くなることが要求されている。他方、表面実装



形樹脂封止パッケージ I C のパッケージに収納される半導体ペレット（以下、ペレットという。）は、その平面形状が大きくなって来ている。

【0003】従来、表面実装形樹脂封止パッケージ I C の樹脂封止パッケージは、トランスファ成形装置が使用されて形成されている。このトランスファ成形装置は、互いに開閉される一対の上型および下型と、上型および下型の合わせ面間に形成され、ゲートが開口されたキャビティーと、上型または下型に形成されたポットと、ポットとゲートとを連絡するように上型または下型に形成されたランナと、ポット内に投入された成形材料としてのタブレット（後記する。）を加熱して溶融させるヒータとを備えている。

【0004】そして、前記構成にかかるトランスファ成形装置が使用された樹脂封止パッケージの成形に際しては、まず、上型および下型が開かれた状態で、リードフレームがキャビティーに半導体ペレットが収容された状態にセットされる。この樹脂封止パッケージ成形工程以前の工程において、リードフレームには半導体ペレットがタブにボンディングされているとともに、リードフレームの各リードと半導体ペレットとの間にワイヤがそれぞれ橋絡されている。

【0005】半導体ペレットがキャビティーに収容された状態で、上型と下型とが型締めされ、リードフレームが上型と下型との間に挟み込まれる。型締め後、タブレットがポットに投入される。投入されたタブレットは上型および下型に敷設されたヒータによって加熱されることにより、溶融して液状の成形材料としてのレジンになる。溶融したレジンはプランジャによってポットからランナに押し出される。押し出されたレジンはゲートからキャビティー内に充填される。キャビティー内に充填された液状のレジンは、加熱による架橋反応により固形状の成形材料に硬化する。この硬化した固形の成形材料によって、樹脂封止パッケージが成形されたことになる。

【0006】なお、タブレットは、エポキシ樹脂をベース成分にする成形材料が混練された後、粉末に粉砕され、この粉末状の成形材料が円柱形状に突き固められたものである。レジンはタブレットが加熱されて、成形材料が液状に溶融したものである。つまり、トランスファ成形装置においては、固形状のタブレットがキャビティーの外部において加熱されて液状のレジンに溶融され、この液化されたレジンがキャビティーの外部からキャビティーの内部へ送り込まれる。

【0007】ところで、低価格であり、かつ、作業性良く、超薄形を実現する I C として、ペレットとリード群とがテープ・オートメテッド・ボンディング（Tape Automated Bonding: TAB）により電氣的かつ機械的に接続されている I C（以下、TAB 構造の I C という。）がある。この TAB 構造の I C においては、ペレットとリード群との接続部分が、ポッ

ティングによって形成される樹脂封止パッケージにより樹脂封止されている。この TAB 構造の I C における樹脂封止パッケージを成形する方法として、例えば、次に説明される樹脂封止パッケージ成形方法がある。

【0008】リード群にテープ・オートメテッド・ボンディングされた半導体ペレット上に固形状の樹脂が置かれる。この状態で、半導体ペレットが熱風乾燥炉または加熱式トンネル炉を通されると、固形状の樹脂は溶融して、軟化かつ流動することにより、半導体ペレットとリード群との接続部領域を被覆する。被覆した樹脂はその後、硬化することにより、樹脂封止パッケージを形成する。この樹脂封止パッケージは半導体ペレットの近傍におけるリードとの接続部分だけを被覆する状態になるため、全体としての厚さはきわめて薄くなる。

【0009】なお、前記した TAB 構造の I C の樹脂封止パッケージを成形する方法が記載されている文献としては、次のものがある。日本国特許庁公開特許公報昭 57-39558 号、同昭 57-148360 号、同昭 58-15531 号、同昭 58-122757 号、同昭 58-16533 号。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、例えば、厚さが半導体ペレットの厚さの 2 倍以下になるきわめて薄い樹脂封止パッケージが、トランスファ成形装置が使用されて成形される場合には、次のような問題点が発生する。

【0011】① 厚さが半導体ペレットの厚さの 2 倍以下になるきわめて薄い樹脂封止パッケージが、トランスファ成形装置が使用されて成形される場合には、キャビティー内における液状成形材料としてのレジンの流路が狭くなる。このため、レジンが成形型から受ける熱量が増加するため、レジンの粘度が高くなる。その結果、半導体ペレットと各リードとの間に橋絡されたワイヤが、高粘度になったレジンによって変形されたり、半導体ペレットが機械的に接続されたタブが遊動されたり、レジンの末充填部位が発生したりする。

【0012】② 前記①の問題点を回避するために、レジンの粘度が低く抑制されると、レジンが上型と下型との合わせ面の隙間からキャビティーの外部へ漏洩するため、レジフラッシュ（樹脂ばり）が発生する。

【0013】③ 前記①および②の問題点は、成形材料の組成を設計する際の制約になる。

【0014】また、前記した TAB 構造の I C の樹脂封止パッケージについての成形方法のようなポッティング法が使用された樹脂封止パッケージの成形方法には、次のような問題点がある。

【0015】① ポッティング法によって形成された樹脂封止パッケージは、トランスファ成形法によって加圧成形（モールドイング）された樹脂封止パッケージに比べて、成形された樹脂の密度が低いため、耐湿性能や機

械的強度性能等についての信頼性が劣る。

【0016】② ポッティング法によって成形される樹脂封止パッケージの外形形状は、液状の成形材料としてのレジンの自由な流動状態に依存するため、その外形寸法の精度は低い。

【0017】本発明の第1の目的は、成形型のキャビティ内に成形材料を閉じ込めることによって樹脂封止パッケージを成形することができる半導体装置の製造技術を提供することにある。

【0018】本発明の第2の目的は、ワイヤの変形、タブの遊動、未充填部位の発生を防止しつつ、樹脂ばりの発生を防止することができる樹脂封止パッケージの成形技術を提供することにある。

【0019】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0020】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。

【0021】すなわち、電気回路が作り込まれた半導体ペレットと、半導体ペレットに電気的に接続され、前記電気回路を外部に電気的に引き出す複数本のリードと、樹脂を主成分とする成形材料が用いられて成型により成形され、前記半導体ペレットおよび各リードの一部を樹脂封止する樹脂封止パッケージとを備えている半導体装置の製造方法において、前記樹脂封止パッケージは、成型型のキャビティ内に成形材料が型締め前に收容され、型締め以後、この成形材料がキャビティ内にて液状に溶解されてキャビティ内に充填され、さらに、液状の成形材料が一体的に固化されて、成形されることを特徴とする。

【0022】

【作用】前記した手段によれば、樹脂封止パッケージは成形材料がキャビティ内に閉じ込められて成形されるため、成形された樹脂封止パッケージにおける成形材料の密度は、トランスファ成形法による樹脂封止パッケージにおける成形材料の密度と同等に高くなる。したがって、この樹脂封止パッケージの耐湿性能や機械的強度性能等についての信頼性は優れたものとなる。

【0023】また、前記手段によって成形される樹脂封止パッケージの外形形状は、キャビティによって規定されるため、その外形寸法の精度は高くなる。

【0024】前記した手段においては、液状の成形材料がキャビティ内にキャビティ外部から充填されるのではなく、液状の成形材料は、予めキャビティ内に搬入された成形材料が溶解されることにより、キャビティ内においてそれ自身によって充填する。したがって、液状の成形材料はキャビティ外においては、当然に移送されることはない。また、液状の成形材料はキャビティ

内においても、移動することは殆どない。

【0025】そして、厚さが半導体ペレットの厚さの2倍以下になるきわめて薄い樹脂封止パッケージが、前記手段が使用されて成形される場合であっても、キャビティ内における液状の成形材料が成型型から受ける熱量が増加することはないため、液状の成形材料の粘度が高くなることはない。

【0026】したがって、キャビティ内における液状の成形材料は、予め設定された粘度を維持するため、かつ、液状の成形材料がキャビティ内において移動することは殆どないため、半導体ペレットと各リードとの間に橋絡されたワイヤや、接続端子部が高粘度になった液状の成形材料によって変形されたり、タブやリード群に機械的に接続された半導体ペレットが遊動されたり、成形材料の未充填部位が発生したりすることはない。

【0027】他方、キャビティ内における液状の成形材料は、予め設定された粘度を維持するため、液状の成形材料の粘度が最適値に設定されることにより、液状の成形材料が上型と下型との合わせ面の隙間からキャビティの外部へ漏洩するのを防止することができるため、レジソフラッシュ（樹脂ばり）が発生するのを防止することができる。

【0028】さらに、液状の成形材料の粘度等の性状、および、成形後の成形材料の性状は、液化する前の成形材料の組成によって決定させることができるため、しかも、キャビティ内における液状の成形材料は、予め設定された粘度を維持するため、成形材料の組成についての設計の自由度が高まる。その結果、高機能を示す樹脂等を主成分として使用することができるとともに、添加物質を自由に選定することができ、成形後の樹脂封止パッケージの耐湿性能や機械的強度等に関する各種の性能が高められる。

【0029】

【実施例】図1は本発明の一実施例である半導体装置の製造方法を示す工程図、図2以降は各工程を説明するための各説明図である。図12(a)、(b)はそれにより製造された表面実装形樹脂封止パッケージ1Cの実装状態を示す斜視図および一部切断正面図である。

【0030】本実施例において、本発明に係る半導体装置の製造方法は、表面実装形樹脂封止パッケージ1Cを製造する方法として構成されている。この表面実装形樹脂封止パッケージ1C49の樹脂封止パッケージ46は略正方形の平盤形状に形成されており、このパッケージ46の4側面の下端辺付近からアウタリード10が複数本宛突設されている。この表面実装形樹脂封止パッケージ1C49はリード8群に電気回路が作り込まれた半導体ペレット（以下、ペレットという。）12がテープ・オートメイトド・ボンディングされており、ペレット12および各リード8の一部が樹脂封止パッケージ46により樹脂封止されている。そして、この表面実装形樹

脂封止パッケージＩＣ４９は以下に述べるような製造方法によって製造されている。

【００３１】以下、本発明の一実施例である表面実装形樹脂封止パッケージを備えているＩＣの製造方法を説明する。この説明により、前記表面実装形樹脂封止パッケージＩＣについての構成の詳細が明らかにされる。

【００３２】本実施例に係る表面実装形樹脂封止パッケージＩＣ４９の製造方法においては、図２に示されているようなＴＡＢテープ１が使用される。このＴＡＢテープ１は、本体としてのキャリア用のテープ２を備えており、キャリア用のテープ（以下、キャリアテープという。）２はポリイミド等のような絶縁性樹脂が用いられ、同一パターンが長手方向に連続するように一体成形されている。但し、説明および図示は一単位だけについて行われている。

【００３３】キャリアテープ２における幅方向の両側端部にはピッチ送りに使用される送り孔３が等ピッチに配されて開設されており、両側の送り孔群間にはサポートリング４が等ピッチをもって１列縦隊に配されて形成されている。サポートリング４は略正方形の枠形状に形成されており、その枠の内側空所には後記するペレットを收容するためのペレット收容部５が実質的に構成されている。サポートリング４の外側空所６には４本の保持部材７が四隅にそれぞれ配されて、サポートリング４を保持するように一体的に架設されている。

【００３４】集積回路を電氣的に外部に引き出すためのリード８は複数本が、キャリアテープ２の片側平面（以下、第１主面とする。）上に配されて、銅箔等のような導電性材料を用いて溶着や接着等のような適当な手段により固定的に付設されている。リード８群はサポートリング４における４辺に分けられて、サポートリング４を径方向に貫通するように配設されており、各リード８同士が互いに電氣的に非接続になるように形成されている。各リード８におけるペレット收容部５内に突き出された内側先端部によって、インナ部としてのインナリード９が構成されており、各リード８における外側空所６を横断するように外方に突き出された外側端部によって、アウト部としてのアウトリード１０が構成されている。アウトリード１０の外側端部はキャリアテープ２上に固着されている。各リード８の表面にはソルダブリタイを高めるために錫めっき膜（図示せず）がそれぞれ被着されている。

【００３５】本実施例において、４本の保持部材７には成形材料溜１１が１個宛、空所５の対角線方向にそれぞれ開設されている。各成形材料溜１１はその内側端部がサポートリング４に位置するようにそれぞれ形成されている。

【００３６】一方、詳細な説明は省略するが、この表面実装形樹脂封止パッケージＩＣ４９の製造方法に使用されるペレット１２は、半導体装置の製造工程における所

謂前工程において、ウエハ状態にて所望の集積回路を適宜作り込まれる。そして、集積回路（図示せず）が作り込まれたペレット１２は、図３に示されているように、サポートリング４のペレット收容部５に收容され得る略正方形の薄片にダイシングされており、その一平面（以下、第１主面とする。）における周辺部には金系材料が用いられ形成されたバンプ１３が複数個、キャリアテープ２における各インナリード９に整合し得るように配されて突設されている。各バンプ１３はペレット１２の電気配線１４に電氣的にそれぞれ接続されている。

【００３７】次に、ＴＡＢテープ１のリード８群にペレット１２が機械的かつ電氣的にボンディングされるＴＡＢ工程における所謂インナボンディング工程について説明する。

【００３８】ＴＡＢテープ１のリード８群にペレット１２がインナボンディングされる際、キャリアテープ２は複数のスプロケット（図示せず）間に張設されて一方に間欠送りされる。そして、張設されたキャリアテープ２の途中に配設されているインナボンディングステージにおいて、図４（ａ）に示されているように、ペレット１２はコセット１５によって保持された状態で、ペレット收容部５内にサポートリング４の下方から收容される。

【００３９】続いて、図４（ｂ）に示されているように、ペレット１２は各バンプ１３を各インナリード９にそれぞれ整合されて、ボンディング工具１６によって熱圧着されることにより、キャリアテープ２に組み付けられる。

【００４０】すなわち、リード８の表面に被着されている錫めっき膜と、金系材料から成るバンプ１３と間において、金・錫の共晶から成る接続端子部１７が形成されるため、リード８のインナリード９とバンプ１３とは各接続端子部１７によって一体的に結合されることになる。

【００４１】なお、接続端子部１７を形成するためのバンプ１３は金を用いて形成するに限らず、はんだ材料やアルミニウム等を用いて形成してもよい。また、バンプ１３はペレット１２側に突設するに限らず、インナリード９側に突設してもよい。

【００４２】このようにして、ペレット１２とリード８群とがテープ・オートメテッド・ボンディングされたＴＡＢテープ１には樹脂封止パッケージ群が、図５に示されている製造方法によって製造された成形材料シートが用いられ、かつ、後述されるような本発明の一実施例である樹脂封止パッケージ成形装置が使用されて、各ペレット１２について同時成形される。

【００４３】次に、本発明の一実施例である成形材料シート２０の製造方法を、図５について説明する。

【００４４】本実施例に係る成形材料シート２０の製造方法において、固形状成形材料の一実施例である成形材

料シート20の原材料(図示せず)は、エポキシ樹脂が主成分として使用されており、フェノール樹脂等の熱硬化反応剤、熱硬化反応触媒剤等の硬化促進剤、シリカ等のフィラー、カップリング(結合)剤、難燃剤、難燃助剤、カーボン等の着色剤、ワックス等の離型剤、が適量宛それぞれ添加されている。

【0045】前記のような所定の組成物から組成される原材料は、配合装置21(詳細な説明および図示は省略する。以下、成形材料シートの製造方法において同じ。)が使用されて、所定の配合比率をもって粉の状態で配合される。配合された原材料は、ストレージタンク22を経由して、混練装置23に供給される。

【0046】混練装置23に供給された粉状の原材料は、適当な温度(100℃)に加熱されながら、混練される。この混練作業によって、適度の粘度を呈する粘土のような半流動状の成形材料24が製造される。製造された半流動状の成形材料24は混練装置23から押し出される。ここで、半流動状の成形材料24は実質的には不完全な固形状の成形材料でもある。

【0047】混練装置23から押し出された半流動状の成形材料24は、上下で一對のロール25、25間を通して、一連の長いシート形状に引き延ばされる。シート形状に引き延ばされた半流動状の成形材料26は分断整形装置27によって、所定の大きさに分断され、かつ、後述する所定の形状に整形される。この作業によって、半流動状の成形材料シート28が製造されたことになる。

【0048】この半流動状の成形材料シート28は冷却装置29によって、室温まで冷却される。この冷却作業によって、半流動状の成形材料シート28は完全な固形状の状態になり、固形状の成形材料シート20が製造されたことになる。

【0049】なお、以上のようにして製造された固形状の成形材料シート20は、熱硬化反応がコントロールされない状態で自然に進行するのを防止するため、使用される時点まで、冷蔵庫等(図示せず)に保管することが望ましい。

【0050】そして、本実施例において、前記製造方法によって製造された固形状成形材料シート20は、一主面(以下、第1主面とする。)20aが平坦で、他の主面(以下、第2主面とする。)20bが凸曲面であって、かつ、厚さが中央部が厚く周辺部が薄い形状に成形されている。

【0051】このようにして製造された成形材料シート20を用いて樹脂封止パッケージを成形する本発明に係る樹脂封止パッケージ成形装置は、ポット、ランナおよびゲートを備えておらず、液状の成形材料としてのレジンをキャビティー内にその外部から搬送(トランスファ)しないことを最大の特徴としている。したがって、本発明の一実施例である樹脂封止パッケージ成形装置

は、以下、トランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置と、呼称されることがある。

【0052】本実施例に係るトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30は、図6～図10に示されているように、シリンダ装置等(図示せず)によって互いに型締めされる一對の上型31と下型32とを備えている。上型31と下型32との合わせ面には上型キャビティー凹部33aと、下型キャビティー凹部33bとが複数組(原則として、1組のみが図示されている。)、互いに協働して一つのキャビティー33を形成するようにそれぞれ設けられている。本実施例において、キャビティー33の厚さはペレット12の厚さの約2倍になるように設定されている。

【0053】また、上型31および下型32の内部には各ヒータ34が、各キャビティー33の内部を加熱し得るようにそれぞれ敷設されている。下型32の合わせ面には逃げ凹所35が前記キャリアテープ2の厚みを逃げ得るように、キャリアテープ2の外形よりも若干大きめの長方形で、その厚さと略等しい寸法の一定深さに没設されている。

【0054】さらに、上型31と下型32との合わせ面には締め代36a、36bが、各キャビティー33の開口周辺にそれぞれ配されて、適当な幅をもって突設されている。上型31と下型32との合わせ面における締め代36a、36bの外方には、型締め代37a、37bが各キャビティー33を取り囲むようにそれぞれ配されて突設されており、この型締め代37a、37bによって、各キャビティー33の周囲には微小な空間38が形成されている。

【0055】また、上型31と下型32との合わせ面における型締め代37a、37bの外側には、互いに対向する保持溝39a、39bが各キャビティー33を取り囲むようにそれぞれ配されて、一連の環状溝にそれぞれ没設されており、この保持溝39a、39bにはシール部材としてのシールリング40、40がそれぞれ収納されている。このシールリング40はゴム等の弾性材料が用いられ環状に一体成形されており、上型31と下型32とが型締めされる状態において圧縮変形されることにより、上型31と下型32との合わせ面間におけるその内部空間を完全に密封するようになっている。

【0056】下型32には通気路41が複数本、シールリング40の内側において上型31との合わせ面に連通するように開設されており、この通気路41は下型31に形成された空気溜42に流体連結されている。空気溜42内に上プランジャ43が摺動自在に嵌挿されており、プランジャ43はスプリング44により通気路41の方向に常時付勢されている。

【0057】前記構成に係るトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30が使用されて、樹脂封止パッケージ46が成形される場合には、本発明に係る成形材料

の一実施例である固形状成形材料としての前記成形材料シート20が使用される。この固形状の成形材料シート20は、トランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30に供給される以前に、前述したように、オフラインまたはオンラインの成形材料シートの製造方法が実施される工程において予め製造されている。

【0058】次に、前記構成に係るTABテープ1、固形状成形材料シート20およびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30が使用される本発明の一実施例の主要部である樹脂封止パッケージの成形方法を説明する。

【0059】前記構成に係る固形状成形材料シート20およびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30が用いられて、樹脂封止パッケージ46が成形されるに際しては、図8(a)に示されているように、まず、下型32の各キャビティー凹部33bに固形状成形材料シート20がそれぞれ搬入される。このとき、固形状成形材料シート20は凸曲面の第2主面20b側が上側にむけられて、キャビティー凹部33bに搬入される。この固形状成形材料シート20群の各キャビティー凹部33bへの搬入作業は、適当なハンドリング装置(図示せず)を使用することにより、自動的にかつ一括的に実施することができる。

【0060】また、前記構成に係るTABテープ1およびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30が用いられて、樹脂封止パッケージ46が成形される場合においては、図7に示されているように、上型31および下型32における各キャビティー33はその外周縁辺が、TABテープ1におけるサポートリング4の外周縁辺にそれぞれ対応される。

【0061】そして、前記構成に係るTABテープ1およびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30が用いられて、樹脂封止パッケージ46が成形されるに際しては、図7および図8(a)に示されているように、TABテープ1は、そのキャリアテープ2が下型32に没設されている逃げ凹所35内に、各ペレット12が下型32の各キャビティー凹部33b内にそれぞれ収容されるように配されてセットされる。

【0062】次いで、図8に示されているように、各キャビティー凹部33b内に収容された各ペレット12上には固形状成形材料シート20がそれぞれ載置される。このとき、固形状成形材料シート20はその凸曲面の第2主面20bが下向きになるように載置される。この固形状成形材料シート20群の供給作業も、適当なハンドリング装置によって自動的にかつ一括的に実施することができる。

【0063】続いて、図8(b)に示されているように、上型31と下型32とが型締めされることによって、各キャビティー33がそれぞれ形成される。これによって、各キャビティー33内にはペレット12、各リ

ード8のインナリード9および上下の固形状成形材料シート20、20がそれぞれ収納されるとともに、サポートリング4の外周縁辺部が上型31と下型32との間に挟み込まれる。

【0064】各キャビティー33が上型31と下型32とによって密封されると、上型31と下型32とにそれぞれ敷設されたヒータ34によって、各キャビティー33内の固形状成形材料シート20が所定の温度(150℃~190℃)にそれぞれ加熱される。そして、加熱された固形状の成形材料シート20は、図9および図10に示されているように、溶融することによって液状の成形材料45になるとともに、体積が膨張する。体積が膨張する液状成形材料45はキャビティー33内に充満する。

【0065】このとき、充満する液状成形材料45はキャビティー33によってそれ以上の膨張が規制されるため、相対的に膨張する液状成形材料45はキャビティー33によって締め固められるような状態になる。つまり、加圧成形される。

【0066】但し、加圧成形されて、なお余分になった液状成形材料45は、実質的に逃げ道を形成しているTABテープ1の各成形材料溜11に、それ自身の加圧力によってそれぞれ自己制御的に図7に2点鎖線矢印で示されているように、押し出されて行く。この液状成形材料45自身の成形材料溜11への逃げ作用により、液状成形材料45自身の加圧力が相対的に低減されるため、隣合うリード8、8間の隙間からの液状成形材料の漏洩は防止されることになる。したがって、樹脂ばりの発生は防止される。

【0067】そして、本実施例においては、液状の成形材料45がキャビティー33内にキャビティー33外部から充填されるのではなく、液状の成形材料45は、予めキャビティー33内に搬入された成形材料シート20が溶融されることにより、キャビティー33内においてそれ自身によって充満する。したがって、液状の成形材料45はキャビティー33外においては、当然に移送されることはない。また、液状の成形材料45はキャビティー33内においても、移動することは殆どない。

【0068】そして、厚さがペレット12の厚さの約2倍程度になるさきわめて薄い樹脂封止パッケージが成形される場合であっても、キャビティー33内における液状の成形材料45がヒータ34から受ける熱量が増加することはないため、液状の成形材料45の粘度が高くなることはない。

【0069】したがって、キャビティー33内における液状の成形材料45は、予め設定された粘度を維持するため、かつ、液状の成形材料45がキャビティー33内において移動することは殆どないため、接続端子部17が高粘度になった液状の成形材料45によって変形されたり、リード8群に機械的に接続されたペレット12が

遊動されたり、液状成形材料45の未充填部位が発生したりすることは全くない。

【0070】他方、キャビティー33内における液状の成形材料45は、予め設定された粘度を維持するため、液状の成形材料45の粘度が最適値に設定されることにより、液状の成形材料45が隣合うリード8、8間の隙間からキャビティー33の外部へ漏洩するのを防止することができるため、レジソフラッシュ（樹脂ばり）が発生するのを防止することができる。

【0071】さらに、液状の成形材料45の粘度等の性状、および、成形後の成形材料の性状は、液化する前の成形材料シート20の組成によって決定させることができるため、しかも、キャビティー33内における液状の成形材料45は、予め設定された粘度を維持するため、成形材料シート20の組成についての設計の自由度が高まる。その結果、高機能を示す樹脂等を主成分として使用することができるとともに、添加物質を自由に選定することができ、成形後の樹脂封止パッケージ46は耐湿性能や機械的強度等に関する各種の性能が高められる。

【0072】以上のようにして、液状成形材料45がキャビティー33内に充填した後、さらに加熱されると、液状成形材料45は熱架橋反応によって硬化することにより、固体の成形材料になる。この固体の成形材料によって形成された忠実部により、樹脂封止パッケージ46が実体的に成形されたことになる。

【0073】樹脂封止形パッケージ46が成形されると、上型31および下型32は型開きされるとともに、エジェクタ・ピン（図示せず）により樹脂封止パッケージ46群が離型される。このようにして、図11に示されているように、樹脂封止パッケージ46群が成形されたTABテープ1はトランスフェレス樹脂封止パッケージ成形装置30から脱装される。

【0074】そして、このように樹脂成形された樹脂封止パッケージ46の内部には、ペレット12、リード8群の各インナリード9およびサポートリング4が樹脂封止されたことになる。この状態において、リード8群のアウタリード10は樹脂封止パッケージ46の側面から略直角に突出されている。

【0075】ところで、液状成形材料45がキャビティー33内に充填するためには、液状成形材料45の膨張を妨げないように、キャビティー33内の空気が排出される必要がある。

【0076】本実施例においては、成形材料シート20が第2主面20bが凸曲面形状に形成されているため、成形材料シート20は溶融し始めると、図9に示されているように、液状成形材料45はキャビティー33の中央部から充填し始め、その充填は順次周辺部に進行して行く状態になる。相対的に、キャビティー33の空気47は液状成形材料45により中央部から周辺部に押されて行き、キャビティー33の周辺部における隣合うリー

ド8、8間の微小の隙間48から押し出されることになる。このとき、図9に示されているように、液状成形材料45はキャビティー33内の空気47を絞り出すような状態で全て排出するように作用する。したがって、成形後の樹脂封止パッケージ46における未充填部位やボイドの発生は防止されることになる。

【0077】そして、図10に示されているように、液状成形材料45がキャビティー33内で膨張し始めると、キャビティー33内の空気47は上型31と下型32との締め代36a、36bと隣合うリード8、8間に形成された微小の隙間48から、型締め代37a、37bによって形成されている空間38に押し出されるように漏洩する。漏洩した空気47は通気路41を経由して空気溜42に流れて行く。このとき、空気溜42の容積がプランジャ43の後退により強制的に増加されると、キャビティー33内は真空排気されることになる。

【0078】このようにして、キャビティー33内の空気47が排気されるため、キャビティー33内の液状成形材料45は加熱されるのに伴って膨張することにより、キャビティー33内に充填する。この液状成形材料45のキャビティー33内における充填によって、樹脂封止パッケージ46はキャビティー33内で加圧成形されることになる。この加圧成形された樹脂封止パッケージ46は、樹脂の密度が高くなるとともに、外形形状がキャビティー33の内形形状によって規定されるため、外径寸法に所定の精度を維持することになる。

【0079】ところで、上型31および下型32の締め代部36a、36bとリード8、8との隙間48からの空気47の漏洩が、液状成形材料45のキャビティー33への完全充填後も無期限に許容される場合、キャビティー33に充填した液状成形材料45が隙間48から外部に流出することにより、成形後の樹脂封止パッケージ46においてフラッシュ（樹脂ばり）が発生してしまう。

【0080】しかし、本実施例においては、上型31および下型32とキャリアテープ2との合わせ面にシールリング40、40が挾設されることにより、液状成形材料45がキャビティー33へ完全充填すると、空気溜42、通気路41および空間38に空気47が密封された状態になるため、キャビティー33に充填され、前記隙間48から外部に流出しようとする液状成形材料45は、密封された空気47の圧力により外部へ流出しようとするのを阻止されることになり、その結果、フラッシュの発生が防止されることになる。

【0081】つまり、液状成形材料45がキャビティー33に完全に充填された状態になった時、空気溜42、通気路41および空間38に密封された空気47の圧力と、液状成形材料45がキャビティー33から漏洩しようとする力とが均衡するように、空気溜42等の容積が設定されている。そして、密封された空気47の圧力は

全方位に作用するため、キャビティー33の周縁において全方位から内側に向かって作用することにより、空気47は液状成形材料45をキャビティー33へ全周において封じ込めることになる。

【0082】このようにして、本実施例によれば、キャビティー33に充填された液状成形材料45はキャビティー33の周囲の空気圧により強制的に封じ込められることになるため、液状成形材料45のキャビティー33への充填量を高めることが可能になる。これにより、キャビティー33内の空気排出を効果的に実行させることができるとともに、液状成形材料45の充填後において樹脂封止パッケージ46内のボイドを押し潰すことにより、樹脂封止パッケージ成形後におけるボイドの発生を防止することができる。

【0083】以上のようにして樹脂封止パッケージ46が成形された表面実装樹脂封止パッケージIC49は、TABテープ1に付設された状態のまま、検査工程において、電気的特性試験等のような検査を受けた後、出荷される。

【0084】そして、出荷された表面実装樹脂封止パッケージIC49はTABテープ1に付設された状態のまま、または、樹脂封止パッケージ46の外方位置で切断されてTABテープ1から個別に分離された状態において、図12に示されているように、プリント配線基板51上に配され、アウタリード10とランドパッド52との間がリフローはんだ処理される。このとき、リード8の表面には錫めっき膜が被着されているため、ソルダブリティーは良好に行われる。

【0085】前記実施例によれば次の効果が得られる。

① 樹脂封止パッケージ46は成形材料45がキャビティー33内に閉じ込められて成形されるため、成形された樹脂封止パッケージ46における成形材料45の密度は、トランスファ成形法による樹脂封止パッケージにおける成形材料の密度と同等に高くなる。したがって、この樹脂封止パッケージ46の耐湿性能や機械的強度性能等についての信頼性は優れたものとなる。

【0086】② 樹脂封止パッケージ46の外形形状は、キャビティー33によって規定されるため、その外形寸法の精度は高くなる。

【0087】③ 液状の成形材料45がキャビティー33内にキャビティー33の外部から充填されるのではなく、液状の成形材料45は、予めキャビティー33内に搬入された成形材料シート20が溶融されることにより、キャビティー33内においてそれ自身によって充填する。したがって、液状の成形材料45はキャビティー33外においては、当然に移送されることはない。また、液状の成形材料45はキャビティー33内においても、移動することは殆どない。

【0088】④ 厚さがペレット12の厚さの約2倍程度になるきわめて薄い樹脂封止パッケージ46を成形す

る場合であっても、キャビティー33内における液状の成形材料45が成形型31、32から受ける熱量が増加することはないため、液状の成形材料45の粘度が高くなることはない。

【0089】⑤ したがって、キャビティー33内における液状の成形材料45は、予め設定された粘度を維持するため、かつ、液状の成形材料45がキャビティー33内において移動することは殆どないため、接続端子部17が高粘度になった液状の成形材料45によって変形されたり、リード8群に機械的に接続されたペレット12が遊動されたり、成形材料45の未充填部位が発生したりすることはない。

【0090】⑥ 他方、キャビティー33内における液状の成形材料45は、予め設定された粘度を維持するため、液状の成形材料45の粘度が最適値に設定されることにより、液状の成形材料45が隣合うリード8、8の隙間48からキャビティー33の外部へ漏洩するのを防止することができるため、レジソフラッシュ（樹脂ばり）が発生するのを防止することができる。

【0091】⑦ さらに、液状の成形材料45の粘度等の性状、および、成形後の樹脂封止パッケージ46における成形材料の性状は、液化する前の成形材料シート20の組成によって決定させることができるため、しかも、キャビティー33内における液状の成形材料45は、予め設定された粘度を維持するため、成形材料シート20の組成についての設計の自由度が高まる。その結果、高機能を示す樹脂等を主成分として使用することができるとともに、添加物質を自由に選定することができるため、成形後の樹脂封止パッケージ46は耐湿性能や機械的強度等に関する各種の性能が高められる。

【0092】⑧ リード8群にペレット12をテープ・オートメテッド・ボンディングすることにより、薄形化および多ピン化を促進することができるとともに、実装性および生産性を高めることができるため、多ピンの半導体装置においても、低価格化を実現することができる。

【0093】⑨ ペレット12およびインナリード9群を加圧成形法による樹脂封止パッケージ46によって樹脂封止することにより、TAB構造の半導体装置であっても、充分満足し得る封止性能を確保することができる。アウタリード10を樹脂封止パッケージ46によって固定することができるため、アウタリード10の強度を高めることができる。

【0094】図13および図14は本発明の実施例2である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す各説明図であり、前記実施例1における図9および図10に相当する図である。図15

(a)、(b)はそれにより製造された表面実装樹脂封止パッケージICの実装状態を示す斜視図および一部切断正面図である。

【0095】本実施例2が前記実施例1と異なる点は、TABテープ1Aにおいて、サポートリングが廃止されている点と、トランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Aにおいて、下型キャビティー凹部33Bがペレット12の一端面が露出するように浅く形成されている点と、固形状の成形材料として、成形材料シート20の代わりに半流動状の成形材料20AがTABテープ1Aにスクリーン印刷法等の適当な手段により予め塗布される点と、にある。すなわち、図13および図14に示されているように、TABテープ1Aにおけるペレット12の外方にはサポートリングがない。また、図14に示されているように、ペレット12の一端面は下型キャビティー凹部33Bの底面に当接されている。さらに、図13に示されているように、ペレット12の周囲には半流動状の成形材料20Aが塗布されている。

【0096】本実施例2においても、半流動状の成形材料20Aが予めキャビティー33A内に収容されることになるため、前記実施例1と同様の作用および効果が得られる。

【0097】また、本実施例2においては、図15(a)、(b)に示されているように、ペレット12のインナボンディング側と反対側の主面が樹脂封止パッケージ46Aから露出されるため、樹脂封止パッケージ46Aの厚さがその分、薄くなる。さらに、ペレット12の一主面が樹脂封止パッケージ46Aから露出するため、表面実装形樹脂封止パッケージIC49Aの放熱性能がその分、良好になるという効果が得られる。

【0098】図16、図17および図18は本発明の実施例3である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す各説明図である。図19は樹脂封止パッケージの成形後を示す一部省略一部切断平面図である。

【0099】本実施例3が前記実施例1と異なる点は、TABテープ1Bにおいてサポートリングが廃止されているとともに、リード8群におけるインナリード9とアウトリード10との境界位置に液状成形材料45の外側への流出を防止するためのダム用テープ4Bが粘着される点と、トランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Bにおいて通路路41Bがキャビティー33内に直接的に流体連結されている点と、にある。

【0100】次に、前記構成に係るTABテープ1Bおよびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Bが使用される本実施例3の主要部である樹脂封止パッケージの成形方法を、前記実施例1と異なる点を主体にして説明する。

【0101】前記構成に係るTABテープ1Bおよびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Bが用いられて、樹脂封止パッケージ46Bが成形される場合においては、図17および図18に示されているように、上型31および下型32における各キャビティー3

3はその上周縁辺が、TABテープ1Bに粘着されたダム用テープ4Bの内周縁辺にそれぞれ対応される。

【0102】そして、前記構成に係るTABテープ1Bおよびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Bが用いられて、樹脂封止パッケージ46Bが成形される際には、図17および図18に示されているように、TABテープ1Bはそのキャリアテープ2が下型32に設けられている逃げ凹所35内に、各ペレット12が下型32の各キャビティー凹部33b内にそれぞれ収容されるように配されてセットされる。

【0103】各キャビティー33が上型31と下型32とによって密封されると、上型31と下型32とにそれぞれ敷設されたヒータ34によって、各キャビティー33内の固形状成形材料シート20が所定の温度(150℃～190℃)にそれぞれ加熱される。加熱された固形状の成形材料シート20は、図18に示されているように、溶融することによって液状の成形材料45になるとともに、体積が膨張する。体積が膨張する液状成形材料45はキャビティー33内に充満する。

【0104】このとき、充満する液状成形材料45はキャビティー33によってそれ以上の膨張が規制されるため、相対的に膨張する液状成形材料45はキャビティー33によって締め固められるような状態になる。つまり、加圧成形される。

【0105】この加圧成形時に、液状成形材料45は隣合うリード8、8間の隙間48から漏洩しようとするが、各リード8、8間のそれぞれにはダムとしてのテープ4Bがキャビティー33の外周縁辺に沿うように配設されているため、液状成形材料45がこれらリード8、8間の隙間48から漏洩することは防止される。したがって、樹脂ばりの発生は防止される。また、樹脂ばりの発生が防止される分、低粘度の液状成形材料になる成形材料を使用することが可能になる。液状成形材料が低粘度になると、微細空間への流れ込みが良好になるため、樹脂封止パッケージをより一層薄くすることができる。なお、ダム用テープ4Bは出荷時には除去される。

【0106】ところで、液状成形材料45がキャビティー33内に充満するためには、液状成形材料45の膨張を妨げないように、キャビティー33内の空気47が排出される必要がある。

【0107】本実施例においては、図18に示されているように、液状成形材料45がキャビティー33内で膨張し始めると、キャビティー33内の空気47はキャビティー33に流体連結された通路路41Bに押し出される。押し出された空気47は通路路41Bを経由して空気溜42に流れて行く。このとき、空気溜42の容積がプランジ43の後退により強制的に増加されると、キャビティー33内は真空排気されることになる。

【0108】このようにして、キャビティー33内の空気47が排気されるため、キャビティー33内の液状成



形材料45は加熱されるのに伴って膨張することにより、キャビティー33内に充填する。この液状成形材料45のキャビティー33内における充填によって、樹脂封止パッケージ46Bはキャビティー33内で加圧成形されることになる。この加圧成形された樹脂封止パッケージ46Bは、樹脂の密度が高くなるとともに、外形形状がキャビティー33の内形形状によって規定されるため、外径寸法は所定の精度を維持することになる。

【0109】図20および図21は本発明の実施例4である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す各説明図である。図22(a)、

(b)はそれにより製造された2種類の表面実装形樹脂封止パッケージICをそれぞれを示す各正面断面図である。

【0110】本実施例4が前記実施例1と異なる点は、上型のキャビティー凹部33aと下型のキャビティー凹部33bとにそれぞれ收容される両成形材料シートについて、互いに組成が相異なる成形材料シート20Bと、成形材料シート20Cとがそれぞれ使用される点、にある。

【0111】本実施例4においては、上型のキャビティー凹部33aに收容された成形材料シート20Bと、下型のキャビティー凹部33bに收容された成形材料シート20Cとの組成が互いに相異なるため、樹脂成形された樹脂封止パッケージにおいて、接続端子部17群側の領域を形成する液状成形材料45Bの性質と、反対側の領域を形成する液状成形材料45Cの性質とが相異なる状態になる。

【0112】そして、図22(a)に示されている樹脂封止パッケージ46Cにおいては、接続端子部17群側の領域部Caが、固化以後の応力が小さくなる性質を示す成形材料(所謂、低応力レジン)が用いられて成形されており、この低応力レジン領域部Ca以外の領域部Cbが、固化以後、高熱伝導性能および/または高機械的強度性能を示す成形材料が用いられて成形されている。

【0113】また、図22(b)に示されている樹脂封止パッケージ46Dにおいては、接続端子部17群側の領域部Daが、熔融時の粘度が低くなる性質を示す成形材料が用いられて成形されており、この低粘度成形材料による領域部Da以外の領域部Dbが、熔融時の粘度が高くなる性質を示す成形材料が用いられて成形されている。

【0114】図23および図24は本発明の実施例5である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す各説明図である。図25はそれに使用される多連リードフレームを示す一部省略平面図、図26(a)、(b)はそのワイヤボンディング後を示す一部省略拡大部分平面図および拡大部分正面断面図である。図27は樹脂封止パッケージの成形後を示す一部省略一部切断平面図である。図28はそれにより製造され

た表面実装形樹脂封止パッケージIC実装状態を示す一部切断正面図である。

【0115】本実施例5が前記実施例1と異なる点は、表面実装形樹脂封止パッケージICの一例であるクワッド・フラット・リード・パッケージを備えているIC(以下、QFI・ICということがある。)を製造する方法として使用されている点と、TABテープの代わりに多連リードフレームが使用され、しかも、各単位リードフレームにおけるインナリードにペレットがボンディングされているとともに、各インナリードとペレットとの間にワイヤがそれぞれ橋絡されている点と、ボンディングワイヤとの干渉を避け得る成形材料シートが使用されている点と、トランスファ樹脂封止パッケージ成形装置において通気路がキャビティー内に直接的に流体連結されている点、にある。

【0116】すなわち、本実施例5においては、図25に示されている多連リードフレーム61が使用されている。この多連リードフレーム61は42アロイやコパル等のような鉄系(鉄またはその合金)材料、または、燐青銅や無酸素銅等のような銅系(銅またはその合金)材料からなる薄い(例えば、肉厚が0.25mm)板材を用い、打ち抜きプレス加工、またはエッチング加工等のような適当な手段により一体成形されている。この多連リードフレーム61には複数の単位リードフレーム62が一方方向に1列に並設されている。但し、説明および図示は一単位についてのみ行われる。

【0117】単位リードフレーム62は位置決め孔63aが開設されている外枠63を一对備えており、両外枠63、63は所定の間隔で平行で、かつ、一連にそれぞれ延設されている。隣り合う単位リードフレーム62、62間には一对のセクション枠64が両外枠63、63間に互いに平行に配されて一体的に架設されており、これら外枠、セクション枠により形成される略長方形の枠体内に単位リードフレーム62が構成されている。

【0118】各単位リードフレーム62において、両外枠63、63および両セクション枠64、64にはダム部材65が4本、略正方形枠形状にそれぞれ配されて一体的に架設されている。各ダム部材65には複数本のリード66が長手方向に等間隔に配されて、互いに絶縁ギャップをもちつつ、ダム部材65と直交するように一体的に突設されている。ダム部材65における隣り合うリード66、66間の部分は後述する樹脂封止パッケージ成形時に液状成形材料45の流れをせき止めるダム65aを実質的に構成するようになっている。

【0119】各リード66の外側部分は後述するように樹脂封止パッケージの外部に突出されるため、アウトリード67をそれぞれ構成するようになっており、各アウトリード67はその先端部が各外枠63およびセクション枠64からそれぞれ切り離された状態になっている。

【0120】他方、各リード66の内側部分は後述する

ように樹脂封止パッケージの内部に封入されるため、インナリード68をそれぞれ構成するようになっている。そして、各インナリード68の実質的に延長端部である内側端部は、単位リードフレーム62の空所内における各辺の所定位置を通る一直線上に整列するようにそれぞれ配設されている。また、これらインナリード68の中間部は後記するペレットのボンディングパッドに対向されることにより、ワイヤボンディング部69をそれぞれ実質的に構成するようになっている。

【0121】本実施例において、このインナリード68群は、通常が多連リードフレームが用いられたQFI・ICにおけるインナリードと全く異なり、単位リードフレーム62の空所内の中央部における空スペースを利用するように配線されている。すなわち、このインナリード68群のそれぞれにはワイヤボンディング部69がその中間部に配設されており、このワイヤボンディング部69群は所定の位置で一直線上に整列されている。そして、各インナリード68の先端は通常のQFI・ICのインナリードに比べて内側に延長され、その延長された先端部の上には後述するようにペレットがボンディングされるようになっている。したがって、インナリード68群の先端部はペレットの下方に配線されることになる。

【0122】このように構成されている多連リードフレーム61には各単位リードフレーム62毎に絶縁シート・ボンディング作業、ペレット・ボンディング作業、続いて、ワイヤ・ボンディング作業が実施される。これらのボンディング作業は多連リードフレーム61が直列方向にピッチ送りされることによって、各単位リードフレーム62毎に順次実施される。そして、これらのボンディング作業によって、図26に示されている中間製品が製造される。この中間製品はトランスファ樹脂封止パッケージ成形装置30Eのワークを実質的に構成することになる。

【0123】次に、各ボンディング作業について、簡単に説明する。まず、絶縁シート・ボンディング作業により、絶縁シート71が単位リードフレーム62におけるインナリード68の延長内側端部群上に、接着剤からなるボンディング層（図示せず）を介設されて接着される。

【0124】本実施例において、絶縁シート71はポリイミド系樹脂フィルムのように絶縁性が良好な材料を用いられて形成されている。絶縁シート71はペレットの平面形状よりも大きい長方形形状に形成されている。絶縁性の維持と、機械的強度との相関関係から、絶縁シート71は厚さが125 $\mu$ m程度であることが望ましい。また、ボンディング層を形成する接着剤としては、ポリエーテルアミドイミド等のような熱可塑性のもの、または、エポキシ等のような熱硬化性のものを使用することができる。

【0125】次に、前工程において集積回路が作り込まれたペレット72が各単位リードフレーム62における絶縁シート71の上に、Agペースト等から成るボンディング層74を介設されてボンディングされる。このとき、ペレット72は絶縁シート71に対して略同心的に配設される。ペレット72を絶縁シート71に固着するボンディング層74を形成するための接着剤としては、可及的に熱伝導性の良好な材質のものを使用することが望ましい。

【0126】なお、ペレット72とインナリード68との間に絶縁層を形成するための絶縁シートは、絶縁性の樹脂から成る絶縁シートを用いて構成するに限らず、セラミック基板等のような絶縁性材料から成る板材を使用して構成してもよい。

【0127】また、絶縁シートの上に金属層を形成し、この金属層の上にペレットをボンディングしてもよい。このように金属層の上にペレットがボンディングされた実施例においては、ペレットの発熱を金属層を介して放出することができるという効果を得ることができる。さらに、この場合、金属層としての金属板の裏面に絶縁性の樹脂をスクリーン印刷法やスプレー塗装等のような適当な厚膜形成技術により形成して、絶縁層と金属層とを一体的に構成してもよい。

【0128】金属層上にペレットをボンディングする手段として、Agペースト等を用いた接着法を使用するに限らず、金-シリコン共晶法やはんだ付け等のような手段を使用してもよい。

【0129】ペレットと金属層との相互間、金属層と絶縁層との相互間、および絶縁層とリードとの相互間の接合順序は問わず、予めペレットを金属層に接合しておき、この金属層の裏面に絶縁層を形成し、この絶縁層をリード上に接合するように構成してもよい。

【0130】次に、ワイヤボンディング工程において、絶縁シート71上にボンディングされたペレット72の電極パッド73と、単位リードフレーム62におけるインナリード68のワイヤボンディング部69との間に、ワイヤ75がその両端部をそれぞれボンディングされて橋絡される。この作業により、ペレット72に作り込まれている集積回路は電極パッド73、ワイヤ75、インナリード68およびアウトリード67を介して電気的に外部に引出されることになる。

【0131】このようにしてペレットおよびワイヤ・ボンディングされた多連リードフレームには、各単位リードフレーム毎に樹脂封止パッケージが、図23および図24に示されているトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Eを使用されて成形される。そして、図27に示されているように、樹脂成形された樹脂封止パッケージ76の内部には、ペレット72、絶縁シート71、インナリード68およびボンディングワイヤ75が樹脂封止されることになる。

【0132】次に、前記構成に係る多連リードフレーム61およびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Eが使用される本実施例5の主要部である樹脂封止パッケージ76の成形方法を、前記実施例1と異なる点を主体にして説明する。

【0133】前記構成に係る多連リードフレーム61およびトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Eが用いられて、樹脂封止パッケージ76が成形される場合においては、図23および図24に示されているように、上型31および下型32における各キャビティー33はその外周縁辺が、単位リードフレーム62におけるダム部材65の内周縁辺にそれぞれ対応される。

【0134】本実施例において、トランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Eが用いられて、樹脂封止パッケージ77が成形されるに際しては、図23に示されているように、まず、下型32の各キャビティー凹部33bに固形状の成形材料シート20EBがそれぞれ搬入される。このとき、固形状の成形材料シート20EBは凸面の第2主面Bb側が上側にむけられて、キャビティー凹部33bに搬入される。

【0135】そして、樹脂封止パッケージ76が成形されるに際しては、図23および図24に示されているように、ワークとしての多連リードフレーム61は下型32に設設されている逃げ凹所35内に、各ペレット72が下型32の各キャビティー凹部33b内にそれぞれ收容されるように配されてセットされる。

【0136】次いで、図23に示されているように、各キャビティー凹部33b内に收容された各ペレット72上には固形状成形材料シート20EAがそれぞれ載置される。このとき、固形状成形材料シート20EAはその凸面の第2主面Abが下向きになるように載置される。ここで、固形状成形材料シート20EAの凸面Abの外周辺部には、ペレット72のボンディングワイヤ75を逃げるための凹部Acが環状に大きく設設されている。

【0137】続いて、図24に示されているように、上型31と下型32とが型締めされることによって、各キャビティー33がそれぞれ形成される。これによって、各キャビティー33内にはペレット72、各リード66のインナリード68および上下の固形状成形材料シート20EAおよび20EBがそれぞれ収納されるとともに、各リード66のダム部材65の部分が上型31と下型32との間に挟み込まれる。

【0138】このとき、上側の成形材料シート20EAの凸面Abの外周辺部には、ペレット72のボンディングワイヤ75を逃げるための凹部Acが環状に設設されているため、固形状成形材料シート20EAの外周辺部がペレット72のボンディングワイヤ75と干渉するのは防止される。したがって、ワイヤ75が上側の成形材料シート20EAによって変形されることはない。

【0139】各キャビティー33が上型31と下型32

とによって密封されると、上型31と下型32とにそれぞれ敷設されたヒータ34によって、各キャビティー33内における上下の固形状成形材料シート20EA、20EBが所定の温度（150℃～190℃）にそれぞれ加熱される。加熱された固形状の成形材料シート20EA、20EBは、図24に示されているように、熔融することによって液状の成形材料45になるとともに、体積が膨張する。体積が膨張する液状成形材料45はキャビティー33内に充満する。

【0140】このとき、充満する液状成形材料45はキャビティー33によってそれ以上の膨張が規制されるため、相対的に膨張する液状成形材料45はキャビティー33によって締め固められるような状態になる。つまり、加圧成形される。

【0141】この加圧成形時に、液状成形材料45は隣合うリード66、66間の隙間から漏洩しようとするが、各リード66、66間のそれぞれには各ダム65aがキャビティー33の外周縁辺に沿うように配設されているため、液状成形材料45がこれらリード66、66間の隙間から漏洩することは防止されることになる。したがって、樹脂ばりの発生は防止される。

【0142】本実施例5においても、液状成形材料45がキャビティー33内にキャビティー33外部から充填されるのではなく、液状成形材料45はキャビティー33内に予め收容された成形材料シート20EA、20EBが溶融されることにより、キャビティー33内においてそれ自身によって充満する。したがって、液状成形材料45はキャビティー33の内外において移動することは殆どない。

【0143】そして、キャビティー33内における液状成形材料45が成型型から受ける熱量が増加することはないため、液状成形材料45の粘度が高くなることはない。したがって、キャビティー33内における液状成形材料45は、予め設定された粘度を維持するため、かつ、液状成形材料45がキャビティー33内において移動することは殆どないため、ペレット72と各インナリード68のボンディング部69との間に橋絡されたワイヤ75が高粘度になった液状成形材料45によって流されて変形されたり、インナリード68群上の絶縁シート71にボンディングされたペレット72が遊動されたりすることはない。

【0144】ところで、液状成形材料45がキャビティー33内に充満するためには、液状成形材料45の膨張を妨げないように、キャビティー33内の空気が排出される必要がある。

【0145】本実施例5においては、図24に示されているように、液状成形材料45がキャビティー33内で膨張し始めると、キャビティー33内の空気47はキャビティー33に流体連結された通気路41Eに押し出される。押し出された空気47は通気路41Eを経由して

空気溜42に流れて行く。このとき、空気溜42の容積がブランジャ43の後退により強制的に増加されると、キャビティ33内は真空排気されることになる。

【0146】このようにして、キャビティ33内の空気47が排気されるため、キャビティ33内の液状成形材料45は加熱されるのに伴って膨張することにより、キャビティ33内に充満する。この液状成形材料45のキャビティ33内における充満によって、樹脂封止パッケージ76はキャビティ33内で加圧成形されることになる。この加圧成形された樹脂封止パッケージ76は、樹脂の密度が高くなるとともに、外形形状がキャビティ33の内形形状によって規定されるため、外径寸法は所定の精度を維持することになる。

【0147】以上のようにして、液状成形材料45がキャビティ33内に充満した後、さらに加熱されると、液状成形材料45は熱架橋反応によって硬化することにより、固体の成形材料になる。この固体の成形材料によって、樹脂封止パッケージ76が実質的に成形されたことになる。

【0148】以上のようにして、樹脂封止形パッケージ76が成形されると、上型31および下型32は型開きされるとともに、エジェクタ・ピン（図示せず）により樹脂封止パッケージ76群が離型される。このようにして、図27に示されているように、樹脂封止パッケージ76群が成形された多連リードフレーム61はトランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置30Eから脱装される。

【0149】その後、多連リードフレーム61はリード切断成形工程（図示せず）において各単位リードフレーム62毎に、外枠63、セクション枠64およびダム65a群を切り落とされるとともに、図28に示されているように、アウトリード67が下向きに屈曲成形されてIリーリード形状に形成される。

【0150】このようにして製造されたQFP・IC77は、図28に示されているようにプリント配線基板78上に配され、Iリーリード形状に形成されたアウトリード67とランドパッド79との間がリフローはんだ処理される。

【0151】本実施例5によれば、前記実施例1の効果に加えて、次のような効果が得られる。

① インナリード68群のうち少なくとも一部のインナリードを樹脂封止パッケージ76内においてペレット72の下方に配線することによって、インナリード68群についての配線スペースを十分に確保することができるため、高集積化された半導体集積回路装置の場合であっても、樹脂封止パッケージ76内においてインナリード68を適正に配線することができる。

【0152】② 固形状成形材料シート20EAの凸面Abの外周辺部にペレット72のボンディングワイヤ75を逃げるための凹部Acを環状に設設することによ

り、固形状成形材料シート20EAの外周辺部がペレット72のボンディングワイヤ75と干渉するのは防止することができるため、成形時におけるボンディングワイヤ75が成形材料シート20EAによって変形されてしまうのを防止することができる。

【0153】図29は本発明の実施例6である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す説明図である。図30はそれにより製造された表面実装形樹脂封止パッケージICの実装状態を示す一部切断正面図である。

【0154】本実施例6が前記実施例1と異なる点は、図29および図30に示されているように、ペレット12Fにおいて、外周辺部に接続端子部17Fの高さおよびインナリード9の厚さを逃げるための段差18が形成されており、その段差18においてパンプとインナリード9とによって接続端子部17Fが形成されている点、にある。

【0155】本実施例6においては、前記実施例1の効果に加えて、段差18によって接続端子部17Fの高さおよびインナリード9の厚さを逃げるため、その分、樹脂封止パッケージ46Fの厚さを薄く形成することができるという効果を得ることができる。

【0156】図31は本発明の実施例7である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す説明図である。図32はそれにより製造された表面実装形樹脂封止パッケージICの実装状態を示す一部切断正面図である。

【0157】本実施例7が前記実施例1と異なる点は、表面実装形樹脂封止パッケージICの一例であるクワッド・フラット・Iリード・パッケージを備えているICを製造する方法として使用されている点と、TABテープの代わりに多連リードフレームが使用され、しかも、各単位リードフレームにおけるインナリードにペレットがボンディングされているとともに、各インナリードとペレットとの間にワイヤがそれぞれ橋絡されている点と、トランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置において通気路がキャビティ内に直接的に流体連結されている点と、ペレット72Gにおいて、外周辺部にボンディングワイヤ75Gのアーチの高さを逃げるための段差80が形成されており、その段差80においてワイヤボンディングが実施されている点、にある。

【0158】本実施例7においては、前記実施例1の効果に加えて、段差80によってボンディングワイヤ75Gのアーチの高さを逃げるため、その分、樹脂封止パッケージ76Gの厚さを薄く形成することができるという効果を得ることができる。

【0159】以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0160】キャビティーの内部に予め收容される成形材料は、シート形状に形成するに限らず、粒形状に形成してもよいし、さらには、半流動状に形成してキャビティー内に絞り出すようにして供給してもよい。

【0161】要するに、型締め後に、液状の成形材料がキャビティーに充填されるのではなく、型締め以前に、非液状の成形材料がキャビティーに收容され、型締め後に、キャビティー内に予め收容された非液状の成形材料がキャビティー内において溶融されて液状化されることにより、キャビティー内に充填されることになる。

【0162】以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である表面実装形樹脂封止パッケージを備えたICに適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、樹脂封止型パワートランジスタや、その他の電子装置全般に適用することができる。特に、きわめて薄形で、かつ、多ピンであり、しかも、低価格が要求される半導体装置に利用して優れた効果が得られる。

【0163】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、次の通りである。

【0164】① 樹脂封止パッケージは液状成形材料がキャビティー内に閉じ込められて形成されるため、形成された樹脂封止パッケージにおける成形材料の密度は、トランスファ成形法による樹脂封止パッケージにおける成形材料の密度と同等に高くなる。したがって、この樹脂封止パッケージの耐湿性能や機械的強度性能等についての信頼性は優れたものとなるともに、樹脂封止パッケージの外形形状は、キャビティーによって規定されるため、その外形寸法の精度は高くなる。

【0165】② 他方、液状の成形材料がキャビティー内にキャビティーの外部から充填されるのではなく、液状の成形材料は、予めキャビティー内に搬入された固形状の成形材料が溶融されることにより、キャビティー内においてそれ自身によって充填するため、液状の成形材料はキャビティー外において当然に移送されることはないし、キャビティー内においても移動することは殆どない。したがって、厚さがペレットの厚さの2倍以下になるきわめて薄い樹脂封止パッケージを形成する場合であっても、キャビティー内における液状の成形材料が成型から受ける熱量が増加することはないため、液状の成形材料の粘度が高くなることはない。

【0166】③ 前記②により、キャビティー内における液状の成形材料は、予め設定された粘度を維持するため、かつ、液状の成形材料がキャビティー内において移動することは殆どないため、接続端子部やボンディングワイヤが高粘度になった液状の成形材料によって変形されたり、リード群に機械的に接続されたペレットが遊動されたり、成形材料の未充填部位が発生したりすること

はない。

【0167】④ さらに、キャビティー内における液状の成形材料は、予め設定された粘度を維持するため、液状の成形材料の粘度が最適値に設定されることにより、液状の成形材料が上型と下型との合わせ面の隙間からキャビティーの外部へ漏洩するのを防止することができるため、レジンフラッシュ（樹脂ばり）が発生するのを防止することができる。

【0168】⑤ また、液状の成形材料の粘度等の性状、および、樹脂封止パッケージ成形後の成形材料の性状は、液化する前の固形状成形材料の組成によって決定させることができるため、しかも、キャビティー内における液状の成形材料は、予め設定された粘度を維持するため、固形状成形材料の組成についての設計の自由度が高まる。その結果、高機能を示す樹脂等を主成分として使用することができるとともに、添加物質を自由に選定することができ、成形後の樹脂封止パッケージは耐湿性能や機械的強度等に関する各種の性能が高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】は発明の一実施例である半導体装置の製造方法を示す工程図である。

【図2】は半導体装置の製造方法に使用されるTABテープを示す一部省略平面図である。

【図3】同じくペレットをそれぞれ示す拡大平面図および拡大正面断面図である。

【図4】はインナリードボンディング工程をそれぞれ示す各拡大部分正面断面図である。

【図5】は発明の一実施例である成形材料シートの製造工程を示す模式図である。

【図6】は発明の一実施例である半導体装置の製造方法における主要部である樹脂封止パッケージ成形工程を示す一部省略分解正面断面図である。

【図7】は一部省略平面図である。

【図8】は作用を説明するための各側面断面図である。

【図9】同じく拡大部分正面断面図である。

【図10】同じく拡大部分正面断面図である。

【図11】樹脂封止パッケージ成形後を示す一部省略一部切断平面図である。

【図12】その表面実装形樹脂封止パッケージICの実装状態を示す一部省略斜視図および一部切断正面図である。

【図13】本発明の実施例2である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す一部省略拡大部分正面断面図である。

【図14】その作用を説明するための一部省略拡大正面断面図である。

【図15】それにより製造された表面実装形樹脂封止パッケージICの実装状態を示す一部省略斜視図および一部切断正面図である。

【図16】本発明の実施例3である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す一部省略拡大分解正面断面図である。

【図17】その一部省略平面図である。

【図18】その作用を説明するための一部省略拡大正面断面図である。

【図19】樹脂封止パッケージ成形後を示す一部省略一部切断正面図である。

【図20】本発明の実施例4である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す一部省略拡大分解正面断面図である。

【図21】その作用を説明するための一部省略拡大正面断面図である。

【図22】それにより製造された2種類の表面実装形樹脂封止パッケージICをそれぞれ示す各正面断面図である。

【図23】本発明の実施例5である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す一部省略拡大分解正面断面図である。

【図24】その作用を説明するための一部省略拡大正面断面図である。

【図25】それに使用される多連リードフレームを示す一部省略平面図である。

【図26】そのワイヤボンディング後を示す一部省略拡大平面図および拡大正面断面図である。

【図27】樹脂封止パッケージの成形後を示す一部省略一部切断正面図である。

【図28】それにより製造された表面実装形樹脂封止パッケージICの実装状態を示す一部切断正面図である。

【図29】本発明の実施例6である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す一部省略拡大分解正面断面図である。

【図30】それにより製造された表面実装形樹脂封止パッケージICの実装状態を示す一部切断正面図である。

【図31】本発明の実施例7である半導体装置の製造方法における樹脂封止パッケージの成形工程を示す一部省

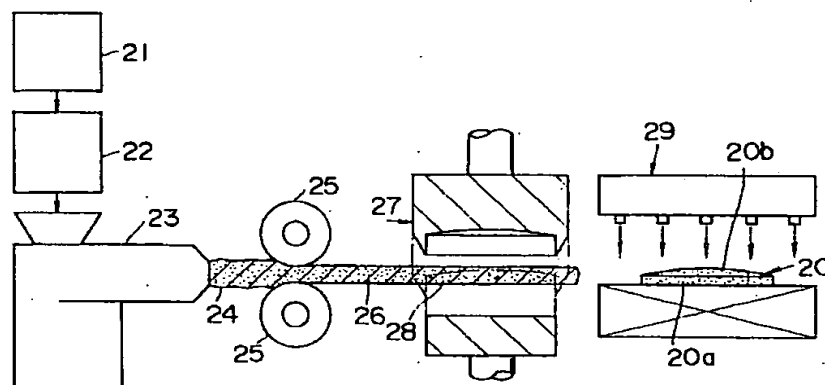
略拡大分解正面断面図である。

【図32】それにより製造された表面実装形樹脂封止パッケージICの実装状態を示す一部切断正面図である。

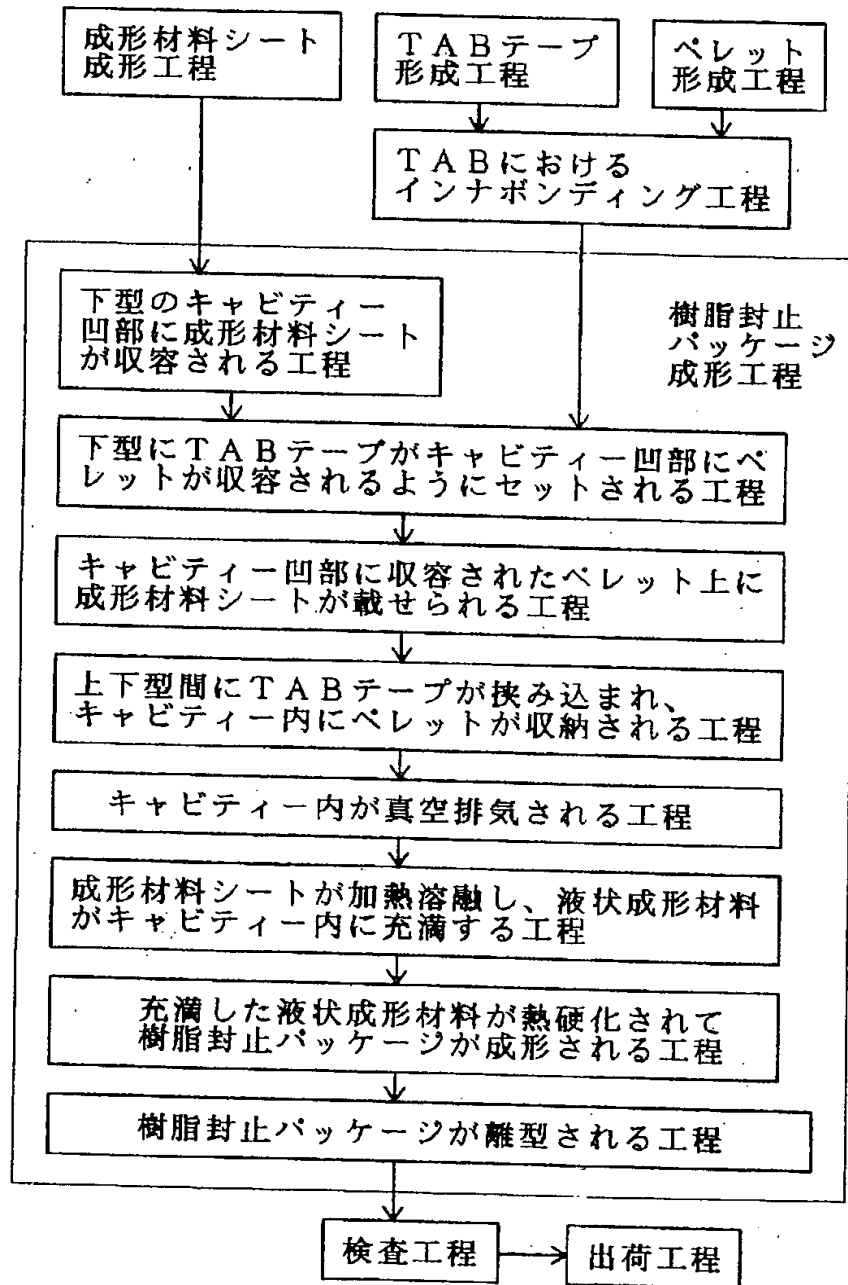
【符号の説明】

1…TABテープ、2…キャリアテープ、3…送り孔、4…サポートリング、5…ペレット収容部、6…外側空所、7…保持部材、8…リード、9…インナリード、10…アウトリード、11…成形材料溜、12…ペレット、13…パンプ、14…電気配線、15…コレット、16…ボンディング工具、17…接続端子部、18…段差、20…成形材料シート（固形状成形材料）、20a…平坦面、20b…凸曲面、21…配合装置、22…ストレージタンク、23…混練装置、24…半流動状の成形材料、25…引き延ばしロール、26…シート状に引き延ばされた半流動状の成形材料、27…分断整形装置、28…半流動状の成形材料シート、29…冷却装置、30…トランスファレス樹脂封止パッケージ成形装置、31…上型、32…下型、33…キャビティ、33a…上型キャビティ凹部、33b…下型キャビティ凹部、34…ヒータ、35…逃げ凹所、36a、36b…締め代、37a、37b…型締め代、38…空間、39a、39b…保持溝、40…シールリング、41…通気路、42…空気溜、43…プランジャ、44…スプリング、45…液状成形材料、46…樹脂封止パッケージ、47…空気、48…微小な隙間、49…表面実装形樹脂封止パッケージIC（半導体装置）、51…プリント配線基板、52…ランド、61…多連リードフレーム、62…単位リードフレーム、63…外枠、64…セクション壁、65…ダム部材、65a…ダム、66…リード、67…アウトリード（アウト部）、68…インナリード、69…ワイヤボンディング部、71…絶縁シート（絶縁層）、72…ペレット、73…ボンディングパッド、74…ボンディング層、75…ボンディングワイヤ、76…樹脂封止パッケージ、77…QFI・IC（半導体装置）、78…プリント配線基板、79…ランド、80…段差。

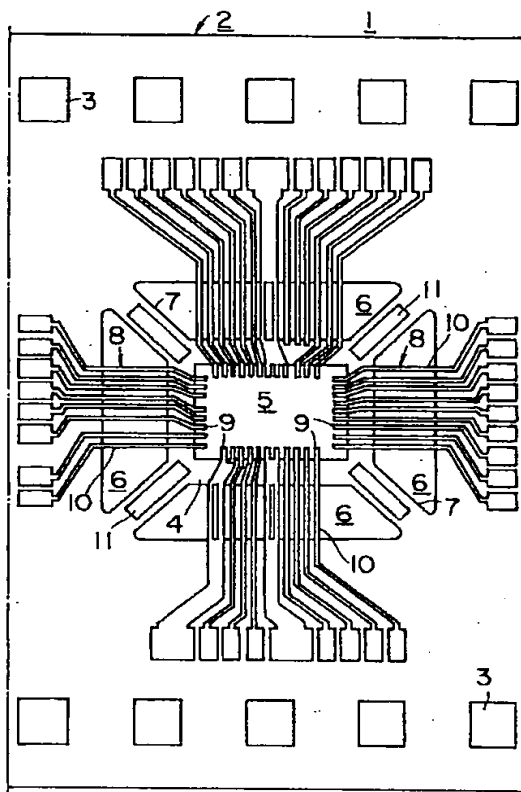
【図5】



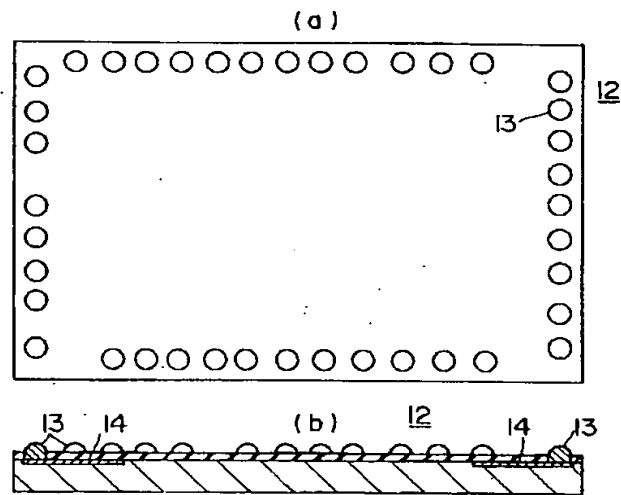
【図1】



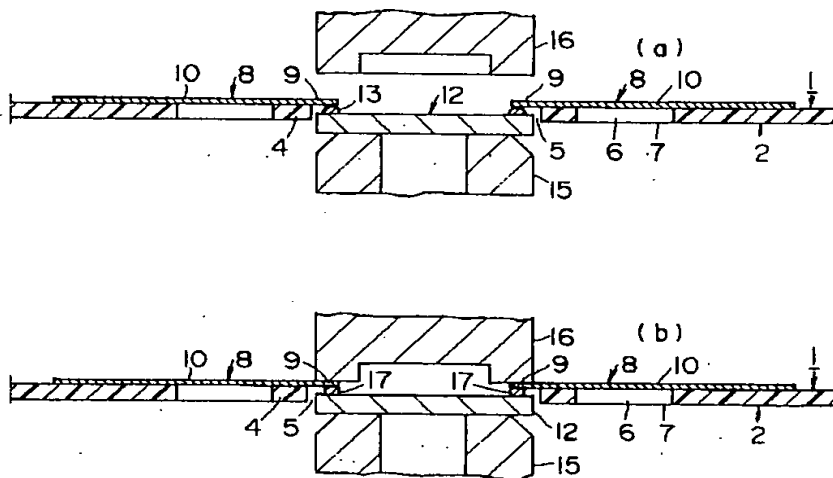
【図2】



【図3】



【図4】

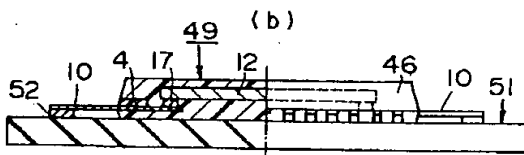
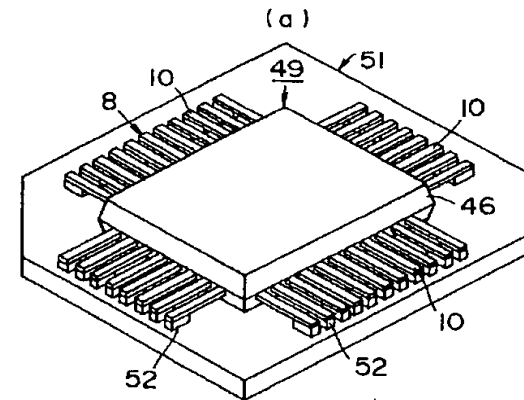




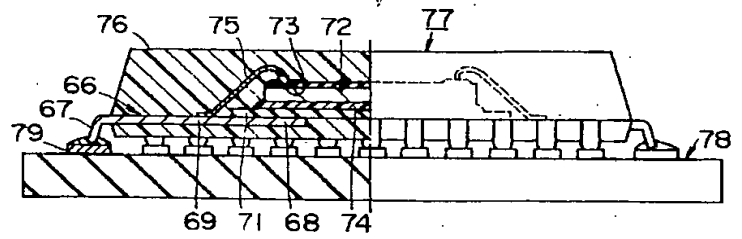




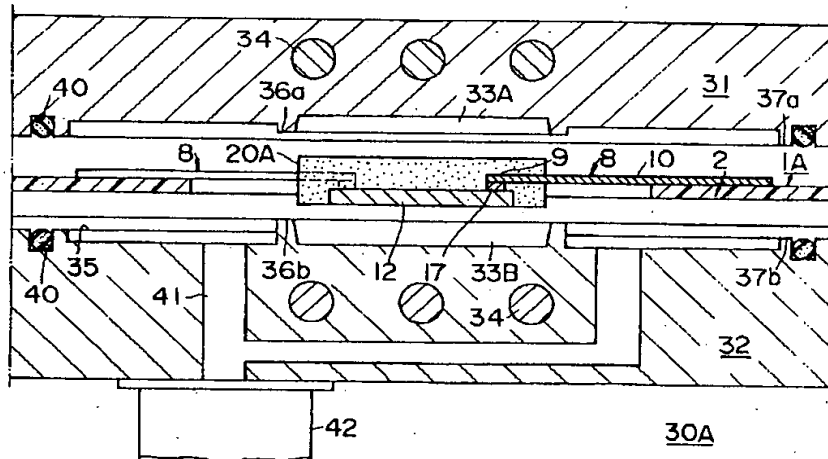
【図12】



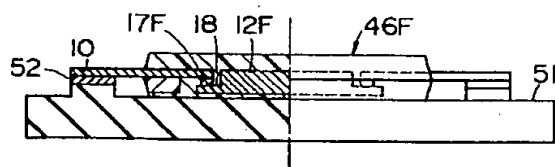
【図28】



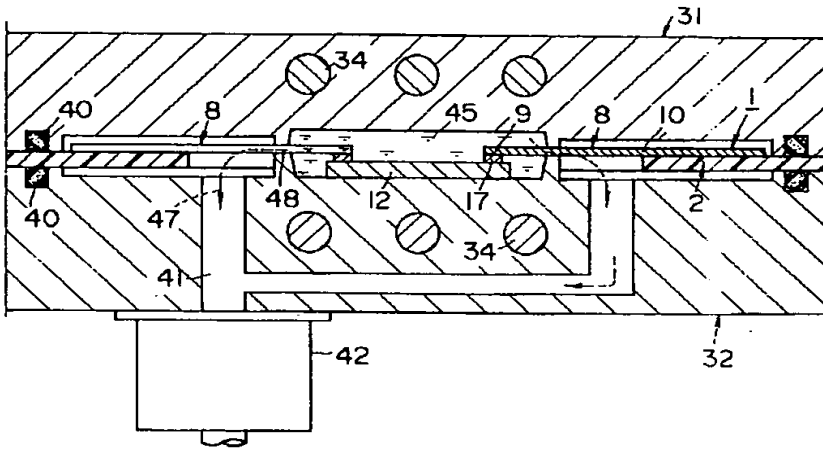
【図13】



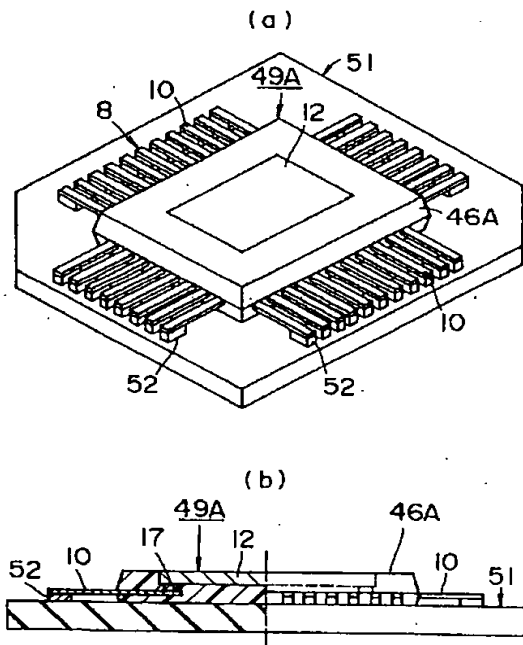
【図30】



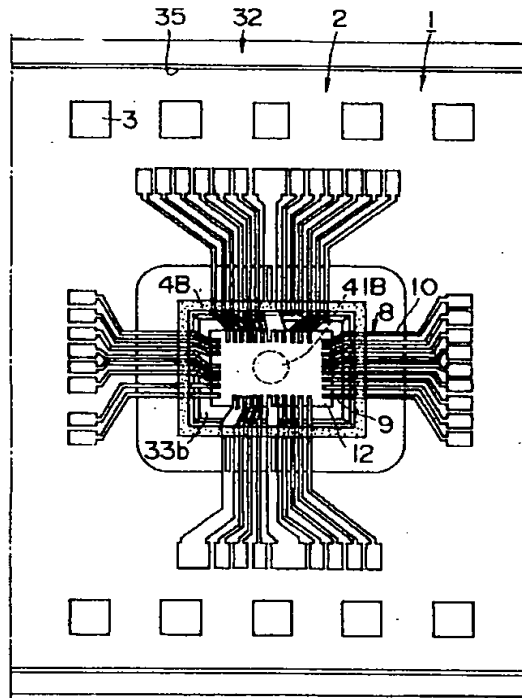
【图 14】



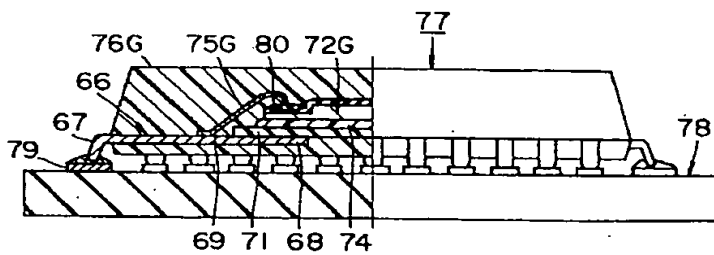
【图 15】



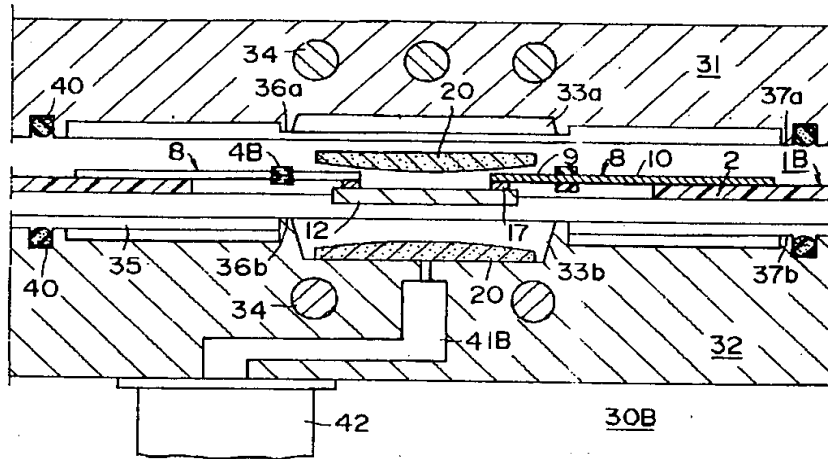
【図 17】



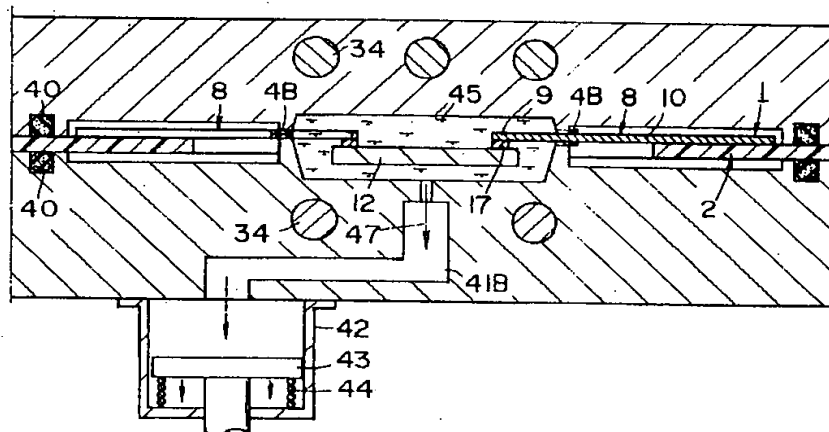
【図 3 2】



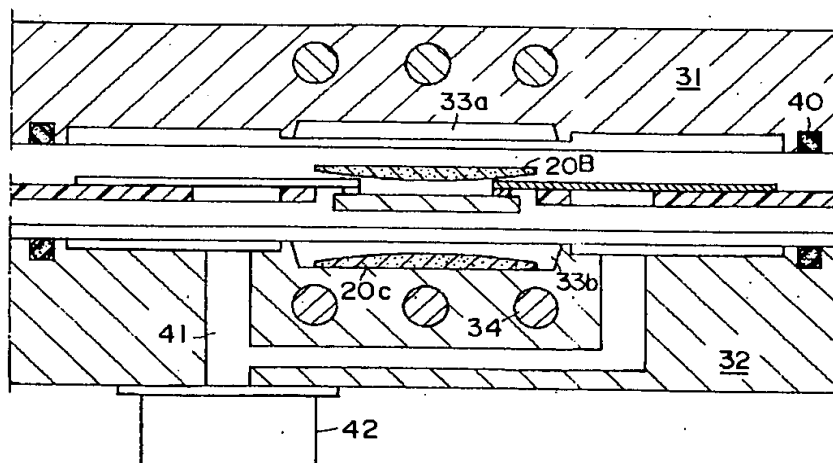
【図16】



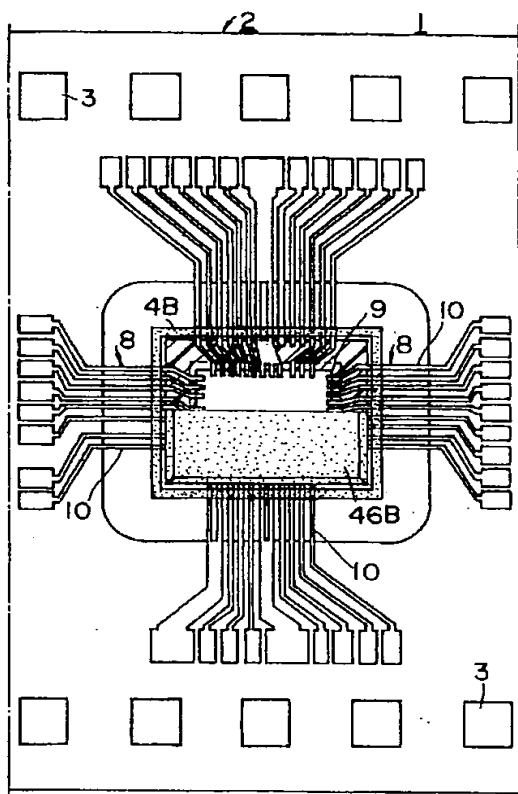
【図18】



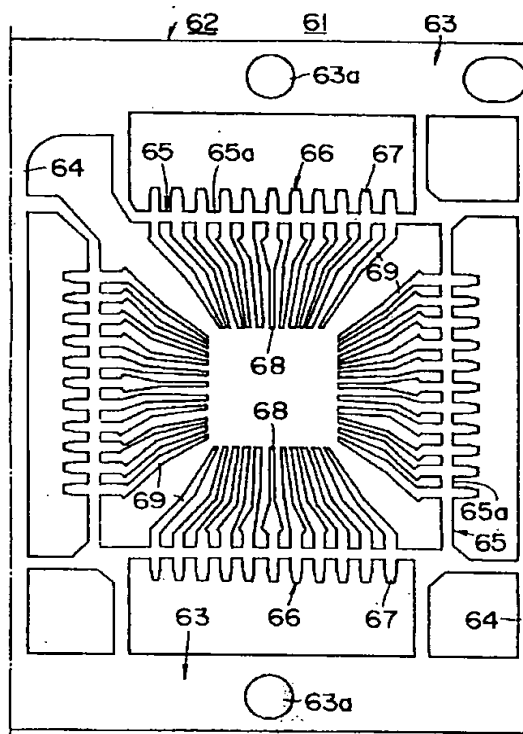
【図20】



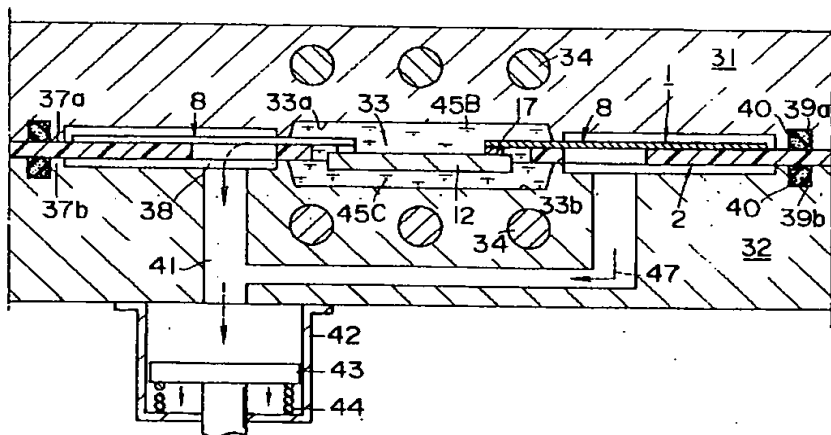
【図19】



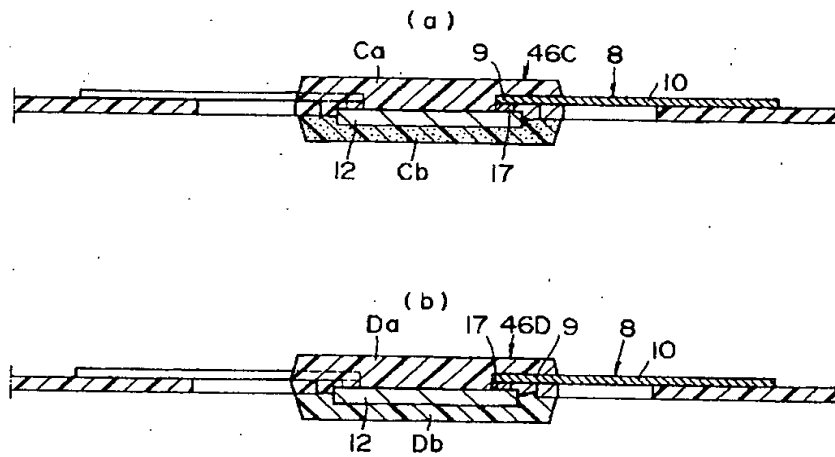
【図25】



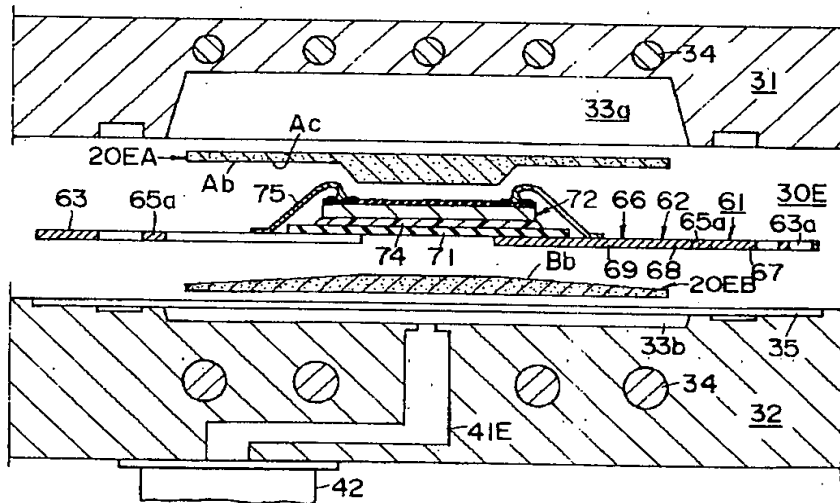
【図21】



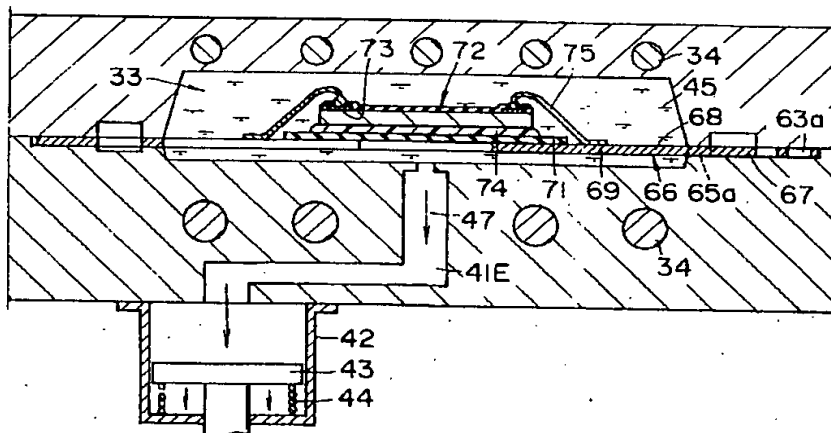
【図22】



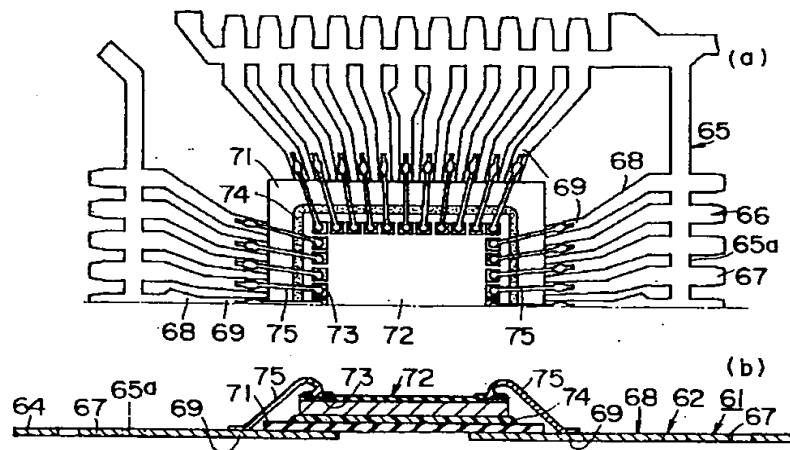
【図23】



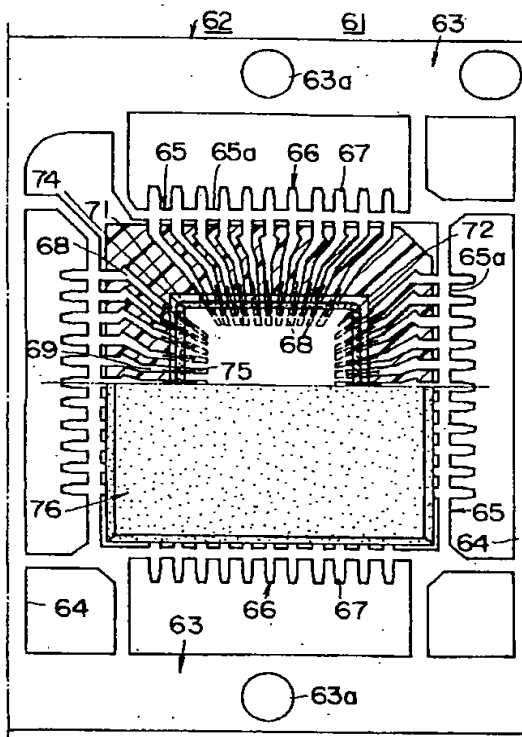
【図24】



【図26】

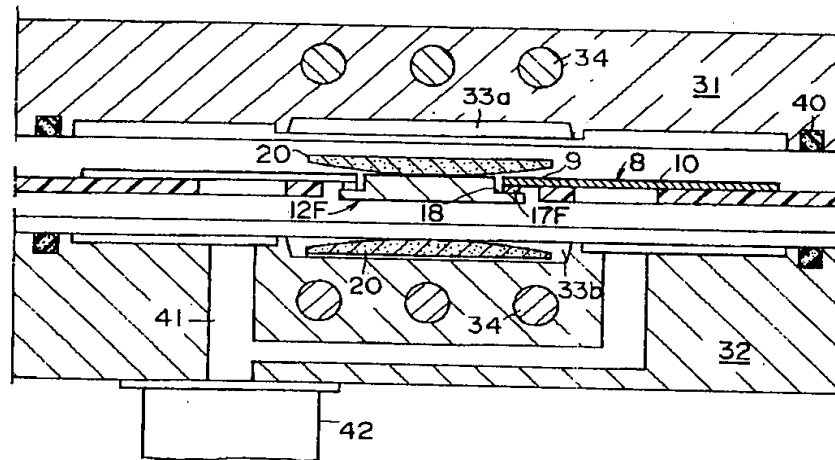


【図27】

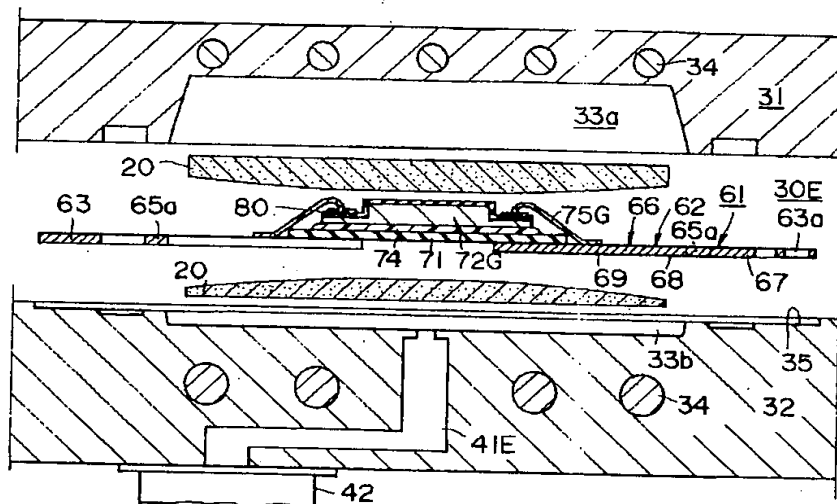




【図29】



【図31】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 和也  
群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社  
日立製作所高崎工場内

(72)発明者 金子 真弓  
群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社  
日立製作所高崎工場内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**